

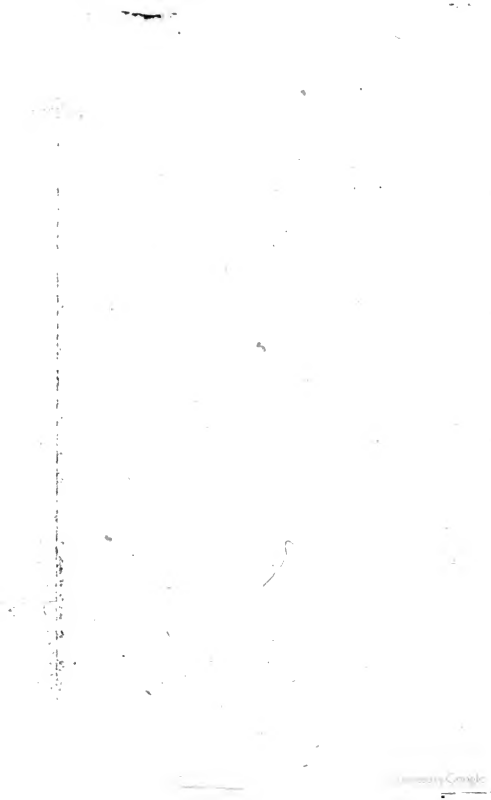




Der vollkommene

Lust-Feuerwerker

Hamburg



Der vollkommene

Lust = Feuerwerker,

oder:

Gründliche und leichtfaßliche Anleitung, in kurzer Zeit ohne großen Kosten=Aufwand die schönsten und überraschendsten Feuerwerkstücke, als: Sonnen, Glorien, Schwärmer, Feuer=räder, Leuchtkugeln, bengalische Flammen, Raketen, Kanonenschläge, wie überhaupt vollständige Zimmer-, Land-, Theater- und Wasserfeuerwerke auf eine leichte Art anzufertigen.

Zur Verschönerung öffentlicher und häuslicher Feste.

Nach eigenen praktischen Erfahrungen und den erprobten Vortheilen der berühmtesten Feuerwerker für Dilettanten bearbeitet

von

Henri Leblanc.

K

Mit 62 Abbildungen auf 8 Tafeln.

Dritte Auflage.

Hamburg.

B. E. Berendsohn.

1864.



Inhalt.

	Seite
Einleitung.....	1
<u>Erster Abschnitt.</u>	
Die zu Luft- und Kunstfeuern nöthigen Stoffe.....	3
Alaun	4
Alkohol, siehe: Weingeist.	
Ammoniak, phosphorsaures.....	4
„ , schwefelsaures	4
Antimon	5
Asphalt, oder Indenpech.....	6
Bärlappsaamen oder Lycopodium	6
Baryt, bromsaurer.....	6
„ , Chlorsaurer.....	7
„ , kohlensaurer	8
„ , salpetersaurer.....	8
Baumwolle.....	9
Bergblau	9
Bernstein.....	9
Blei	10
Bleiglätte oder Bleiorpd	10
Calomel.....	11
Colophonium.....	12
Dextrin	12
Eisen.....	12
Feilspäne.....	12
„ von Eisen.....	12
„ „ Stahl.....	13
„ „ Gußeisen	13

<u>Phosphor Fäden.....</u>	14
<u>Gelber, oder Goldsand</u>	14
<u>Grünspan, siehe: Eisigsaures Kupfer.</u>	
<u>Gummi, arabisches.....</u>	15
<u>Gummilack</u>	15
<u>Gyps.....</u>	15
<u>Holzkohle</u>	15
<u>Judenpech, siehe: Asphalt.</u>	
<u>Kali, arseniksaures</u>	17
„ , chlorsaures.....	17
<u>Kampfer</u>	19
<u>Kartoffelmehl.....</u>	20
<u>Kienruß.....</u>	20
<u>Kitt.....</u>	21
<u>Kleister</u>	21
<u>Kohle, siehe Holzkohle.</u>	
<u>Kreide.....</u>	22
<u>Kupfer</u>	22
„ = Feilspäne	22
„ , schwefelsaures	23
„ , basisch-salpetersaures	24
„ , essigsaures, oder Grünspan.....	25
<u>Kupfergold</u>	25
<u>Leim.....</u>	25
<u>Maslix</u>	26
<u>Mehlpulver</u>	26
<u>Mennige, Minium</u>	26
<u>Milchzucker</u>	26
<u>Natron=Salze</u>	27
<u>Natron, salpetersaurer</u>	27
„ , oxalsaure	27
„ , doppeltkohlensäurer	27
<u>Pappe</u>	28
<u>Porzellan.....</u>	28
<u>Pulver, siehe: Schießpulver.</u>	
<u>Salmiak</u>	28
<u>Salpeter, oder salpetersaures Kali</u>	28

III

	Seite
Schießpulver	31
Schwefel	34
„ Antimon	34
„ Arsenik	35
Schwefelkupfer	35
Seife	36
Stärke Mehle	36
Stearin	36
Strontian, salpetersaurer	36
„ , oxalsaurer	38
„ , kohlen-saurer	38
Talg	39
Terpentinöl	39
Thonerde	39
Weingeist oder Alkohol	40
Werg	40
Zink	40
„ , Drehspäne von	41
Zinn	41
Zucker	42

Zweiter Abschnitt.

Von den Säzen oder Feuerwerksmischungen	42
---	----

Dritter Abschnitt.

Von den Werkzeugen und Geräthen	46
Der Rolltisch	46
Der Rollstab oder der Winder	47
Das Rollirbrett oder die Aufwindbank	47
Das Reibholz	47
Untersatz mit und ohne Dorn, massiver und hohler Seyer nebst Stock, zur Anfertigung der Raketten	48
Die Schnür- oder Würgemaschine	51
Die Schnur zum Würgen	52
Schlägel zum Laden der Hülsen	52
Schaufeln und Löffel	52
Näpfe, Kumpen oder Mulden	52

	Seite
Reibeschalen	53
Siebe	53
Der Sack zum Zer schlagen des Pulvers	53
Der Mörser	54
Der Schmelztiegel	54
Der Schraubstock	54

Vierter Abschnitt.

Borarbeiten.

Die Verfertigung der Pappe	55
Zerkleinerung verschiedener Substanzen	56
Die Verfertigung der Stopine oder Bündschnur	57
Die Stopinröhre	58
Die Anfeuerung	59
Die Anfertigung der Funten	59
Bündlichter	60
Bündschwämme	61

Fünfter Abschnitt.

Von den Hülsen, dem Würgen und dem Laden derselben

Die Verfertigung der starken Hülsen	62
Die Verfertigung der Papierhülsen	64
Die Verfertigung der Hülsen zu Stopinen	65
Das Schnüren oder Würgen der Hülsen	65
Das Laden oder Stopfen der Hülsen	67
Das Laden der starken Hülsen	68
Das Laden der schwachen Hülsen	69

Sechster Abschnitt.

Einfache Feuerwerksstücke.

Fontainenbrander	70
Funtenfeuerfäße	72
Brillantfäße	73
Zwitterfäße oder Doppelfäße	74
Schwärmer	74
Verfertigung der Schwärmer	76

	Seite
<u>Veränderte Schwärmer</u>	76
<u>Gewöhnliche Schwärmerfäße</u>	77
<u>Schwärmerfäße mit Chinesischem Feuer</u>	78
" <u>mit Brillantfeuer</u>	78
<u>Raketen</u>	79
<u>Das Raden oder Schlagen der Raketen</u>	80
<u>Raketenfäße</u>	80
<u>Girandolen</u>	84
<u>Pfauenschweif</u>	85
<u>Tourbillion, Tischrakete</u>	86
<u>Säße zu den Tischraketen</u>	87
<u>Der Umläufer oder umlaufende Stab</u>	88
<u>Blätter oder Flammenrosen</u>	90
<u>Frösche</u>	90
<u>Pastillen</u>	91
<u>Kanonenschläge</u>	91
<u>Leuchtende Kanonenschläge</u>	92
<u>Pichter, Lichter oder Lanzen</u>	93
<u>Leuchtkugeln oder Sterne</u>	94
<u>Säße für Leuchtkugeln</u>	96
<u>Farbige Körner</u>	97
<u>Bengalische Flammen</u>	99
<u>Säße dazu</u>	100

Siebenter Abschnitt.

<u>Theaterfeuer</u>	102
<u>Flammen bei Erdbeben, Geistererscheinungen zc.</u>	102
<u>Feuersbrunst</u>	103
<u>Blitz</u>	103
<u>Donner</u>	104
<u>Scheiterhaufen</u>	105
<u>Weingeistflammen zu Trauerfeierlichkeiten</u>	105
<u>Bengalische Flammen zu Theaterzwecken</u>	106
<u>Feuerregen</u>	107
<u>Vulkanische Ausbrüche</u>	108
<u>Kämpfe mit kleinem Gewehrfeuer</u>	108

Achter Abschnitt.

Zusammengesetzte Feuerwerksstücke.

Römische Lichter	109
In der Form geschlagene Sterne zu römischen Lichtern....	111
Sternsätze	111
Das Schnurfeuer oder die Drachen.....	112
Versehete Raketen.....	113
Fallschirm-Raketen	115
Der Bienenschwarm.....	117
Feuerräder	118
Die umlaufenden Sonnen	119
Windmühlensfügel.....	121
Capricen	122
Spirale.....	123

Von den feststehenden Stücken..... 124

Glorien	125
Feststehende Sonnen	126
Gänsefüße.....	126
Wasserfälle.....	127
Mosaik.....	127
Fixsterne.....	128

Neunter Abschnitt.

Das electrische Licht..... 129

Zehnter Abschnitt.

Darstellungen von Namenszügen, Inschriften, Sonnen, Tempeln
und Figuren 131

Elfter Abschnitt.

Die Kanonade.....	135
Das Schwärmerfaß.....	137
Das Peuckfugelfaß	138
Bomben.....	138

Zwölfter Abschnitt.

Wasserfeuerwerke	139
Wasserbrander	141
Wasserläufer oder Wasserraketen	141
Schwimmende Sonnen.....	142
Irrwische oder Wasserschwärmer.....	142
Schwimmende Kanonenschläge.....	143
Wassersterne	143

Dreizehnter Abschnitt.

Vom Feuerwerk im Zimmer.....	144
------------------------------	-----

Vierzehnter Abschnitt.

Auswahl der besten Sätze für Buntfeuer.....	145
---	-----

Fünfzehnter Abschnitt.

Gefahren der Sätze mit chlorsaurem Kali	166
---	-----

Sechzehnter Abschnitt.

Gruppierungen der Farben bei Buntfeuern	167
---	-----

Siebenzehnter Abschnitt.

Arrangement eines Feuerwerks	168
------------------------------------	-----

Uebersicht der Abbildungen.

	Seite
Der Rolltisch. Fig. 1, Taf. 1	46
Der Rollstab oder Winder. Fig. 2, Taf. 1	47
Das Rollbrett oder die Aufwindbank. Fig. 3, Taf. 1	47
Das Reibholz. Fig. 4, Taf. 1	47
Untersatz, Eichel, Dorn. Fig. 5, 6, Taf. 1	48
Untersatz, Seyer. Fig. 7, Taf. 1	49
Die Seyer. Fig. 8, Taf. 2	49
Der hölzerne Cylinder, Stock genannt. Fig. 9, Taf. 2	49
Die Schnür- oder Würgemaschine. Fig. 10, 11, Taf. 1	51
Der Schlägel. Fig. 12, 13, Taf. 1	52
Schaufeln und Löffel. Fig. 14, Taf. 1	52
Der Sack zum Zer schlagen des Pulvers. Fig. 15, Taf. 1	53
Schlingen oder Knoten. Fig. 16, Taf. 2	66
Die zugeschnürte Hülse. Fig. 17, Taf. 6	66
Der geschlagene und gewürgte Schwärmer. Fig. 18, Taf. 6	76
Das Innere eines Schwärmers. Fig. 19, Taf. 6	76
Eine steife Stopine mit einem pfeilsförmigen Kartenblättchen. Fig. 20, Taf. 3	82
Der Raketenstab. Fig. 21, Taf. 3	82
Die zum Anzünden fertige Rakete. Fig. 22, Taf. 3	83
Die Girandole. Fig. 23, Taf. 3	85
Seitenansicht derselben. Fig. 24, Taf. 3	85
Eine Tischrakete von unten gesehen. Fig. 25, Taf. 6	87
Querholz zur Tischrakete. Fig. 26, Taf. 6	87
Eine ganz fertige Tischrakete. Fig. 27, Taf. 3	87
Der umlaufende Stab. Fig. 28, 29, Taf. 3	89

Der Frosch. Fig. 30, Taf. 3	90
Pastillen. Fig. 31, Taf. 6	91
Schablone zum Kanonenschlag. Fig. 32, Taf. 6	91
Ein umwickelter Kanonenschlag. Fig. 33, Taf. 6	92
Ein leuchtender Kanonenschlag. Fig. 34, Taf. 5	93
Gestell zu bengalischen Flammen. Fig. 35, Taf. 5	101
Blasebalg zur Darstellung der Blitze Fig. 36 Taf. 6	102
Ein geschlagerter Stern. Fig. 37, Taf. 3	110
Form zu geschlagenen Sternen. Fig. 38, Taf. 5	111
Ein Schnurfeuer. Fig. 39, Taf. 5	112
Hülfsverlängerung der Raketen. Fig. 40, Taf. 5	113
Die dreieckige Kappe zur Rakete. Fig. 41, Taf. 3	113
Falischirmverfegung einer Rakete. Fig. 42, Taf. 5	116
Die gebräuchlichsten Formen der einfachen Feuerräder oder Sonnen. Fig. 43, Taf. 5, Fig. 44, 45, Taf. 4, Fig. 46, Taf. 8	120
Windmühlenflügel. Fig. 47, Taf. 4	121
Eine Caprice. Fig. 48, Taf. 7	123
Zapfen und Mittelstück zu einer Caprice. Fig. 49, 50, Taf. 8	123
Spiralen. Fig. 51, Taf. 7	124
Glorien. Fig. 52, Taf. 7	125
Stehende Sonne. Fig. 53, Taf. 8	126
Gänsefüße. Fig. 54, Taf. 4	126
Wasserfälle. Fig. 55, Taf. 8	127
Mosaik. Fig. 56, Taf. 7	127
Figsterne. Fig. 57, Taf. 8	128
Kanonade. Fig. 58, Taf. 4	136
Wasserbrander. Fig. 59, Taf. 4	141
Wasserläufer. Fig. 60, Taf. 5	142
Wassersonnen. Fig. 61, Taf. 8	142
Irrwische. Fig. 62, Taf. 8	142

Einleitung.

Lustfeuerwerk werden solche Darstellungen künstlich zusammengesetzter Feuer genannt, die mittels Schießpulver und anderweitige Stoffe organischer und unorganischer Natur, als Metalle und Metallsalze, sogenannte chemische Präparate, besonders von Salpeter, Schwefel und Kohlen, hergestellt werden. — Die aus solchen Materien nach bestimmten Regeln zusammengesetzten einzelnen Körper werden Feuerwerkstücke genannt. Man theilt sie in einfache und zusammengesetzte ein. Ersteres einfache, ist ein solches, von dessen einzelnen Theilen keiner weggelassen werden kann, ohne daß es aufhört, das verlangte Feuerwerkstück zu sein, d. h. wenn die beabsichtigte Wirkung hervorgebracht werden soll. Letzteres, oder ein zusammengesetztes Feuerwerkstück besteht dagegen aus zwei oder mehreren mit einander verbundenen ein-

fachen Feuerwerkstücken und anderen Theilen, die hinsichtlich ihrer Zahl, Größe, Art und Weise ihrer Verbindung, nach dem Talente und Geschmacke des Verfertigers unendlich vielfach verändert werden können. — Demnach beruht im allgemeinen auf der verschiedenen und geschickten Anwendung der sogenannten Grundstoffe, des Schießpulvers, des Salpeters, Schwefels, chlorsauren Kali's und der Kohle, von denen jedes Feuerwerkstück wenigstens eine Substanz enthält, oder doch einen Körper, der in seiner chemischen Zusammensetzung einem der obigen entweder analog ist oder einen Theil einer dieser Substanzen in sich enthält, das Wesentliche aller Feuerwerkstücke.

Erster Abschnitt.

Die zu Lust- und Kunstfeuern nöthigen Stoffe.

Die Stoffe zu Kunstfeuern sind theils organischer, theils unorganischer Natur. Unter den chemischen Präparaten kommen mehrere vor, die nicht immer käuflich zu haben sind; wer die erforderliche Geschicklichkeit zur Anfertigung nicht besitzt, muß solche von einem gewissenhaften Chemiker anfertigen lassen. — Die meisten Stoffe zur Feuerwerkerei, bekommt man bei den Droguisten, die aber nicht immer chemisch rein sind. Da aber zum guten Gelingen der Feuerwerke viel darauf ankommt, daß die Stoffe und besonders die gebräuchlichen Salze chemisch rein sind, so müssen sie zuvor einer genauen Prüfung unterworfen werden, wenn man nicht Gelegenheit hat, sie von einem geschickten Apotheker oder renommirten Droguisten zu entnehmen. Bei der Bereitung von Salzen hat man besonders darauf zu achten, daß jede Anwendung eines Natronsalzes zu vermeiden ist, wenn das gewünschte Salz nicht an und für sich ein Natronsalz sein soll, denn die geringste Spur eines

Natronsalzes, mit der das verlangte Präparat verunreinigt sein sollte, kann dasselbe für unsern Zweck ganz unbrauchbar machen, besonders wegen seiner Eigenschaft jede Flamme gelb zu färben.

Maun.

Dies bekannte Salz löst sich in einem gleichen Gewichte kochenden Wassers vollständig auf. Mit solcher Auflösung getränktes Papier nimmt die Eigenschaft an, Feuchtigkeiten in der Luft nicht mehr anzuziehen; daher eignet es sich sehr gut zur Aufbewahrung mancher Substanzen, welche durch feuchte Luft eine Veränderung annehmen.

Phosphorsaures Ammoniak.

Tränkt man mit einer concentrirten Auflösung dieses Salzes poröse Körper, wie Leinwand, Papier, Pappe, dünnes Holz etc., so werden diese Gegenstände fast unverbrennbar und eignen sich daher sehr für Hülsen, welche Feuerwerksfäße enthalten, und in Theatern abgebrannt werden sollen. Da nun aber phosphorsaures Ammoniak zehnmal theurer ist als schwefelsaures, so pflegt man dies Letztere mit einer Substanz zu verbinden, welche ihm dieselbe, oder doch ähnliche Wirkung ertheilt.

Schwefelsaures Ammoniak.

Dies Salz besitzt so ziemlich dieselben Eigenschaften, wie das phosphorsaure Ammoniak (man vergl. dieses), poröse Körper wie Pappe, Papier etc. unverbrennlich zu machen. Zu diesem Behufe zerstößt man

vom besten Töpferthon recht gleichartig ohne Sandbeimischung und fettig anzufühlen, zu einem ungreifbaren Pulver, je feiner je besser. Dann löst man schwefelsaures Ammoniak in möglichst wenig Wasser auf, gießt von dieser Auflösung allmählich zu dem Thonpulver, unter stetem Umrühren, damit keine Klümpchen entstehen, und zwar so lange, bis ein dünner Brei entsteht. Man breitet nun auf einem Tische das Papier aus, welches unverbrennlich gemacht werden soll, und führt mit einem starken Pinsel auf den beiden Oberflächen jedes Papierblattes damit einen Anstrich aus, erst auf einer Seite, und nach dem Trocknen, auf der andern Seite.

Um unverbrennliche Pappe darzustellen, schüttet man in sehr dicken Tischlerleim eine gleiche Quantität des Breies ein, den man mittels einer Auflösung von schwefelsaurem Ammoniak aus Thonpulver bereitet hat; man muß die Mischung warm erhalten, indem man sie in ein Wasserbad setzt, welches man während der ganzen Operation über dem Feuer läßt. Ist die Mischung zu dick geworden, so muß sie durch Nachgießen von Ammoniaklösung verdünnt werden. Hiermit wird nun das unverbrennlich zu machende Papier, auf einem Tische ausgebreitet, mit einem dicken Pinsel auf einer Seite und nach dem Trocknen auf der andern bestrichen. Aus solchem Papier oder Pappe angefertigte Hüllen können mehrere Male benutzt werden.

Antimon.

Das Antimon kommt überall als Handelswaare vor, auch unter dem Namen Spießglas oder Spießglanz.

Man bekommt es in geschmolzenen Stücken von grauschwarzer Färbung, von strahligem krystallinischem Gefüge mit einem schwachen Metallglanze; es läßt sich leicht pulverisiren. Das Antimon dient einerseits als ein Stoff, welcher die Flamme bläulich-weiß erscheinen macht, anderentheils als Flamme gebender Körper. Es muß pulverisirt durch das feinste Seidensieb passirt werden, und die Sätze, für welche es benutzt wird, sind seiner Veränderung unterworfen, weil es nicht oxydirt.

Asphalt oder Judenpech.

Der Asphalt wird bei manchen Feuerwerksstücken als Flamme erzeugender Körper benutzt.

Bärlappsfamen oder Lycopodium.

Der Bärlappsfamen, der auch Kolbenmoos, oder Herenmehl genannt wird, ist ein Staubmehl von gelblich-weißer Farbe; es bedarf keiner Zubereitung. Seine Farbe beim Brennen ist rosenroth, und wird angewendet, um Blitze darzustellen, sowie auch zur Garnitur der Fackeln und Furien im Theater; wie denn überhaupt dies Pulver meistens nur bei Theaterfeuern angewendet wird, weil das Gummilack für die Zwecke der Feuerwerkerei bessere Dienste leistet.

Bromsaurer Baryt.

Durch dieses Salz, das nicht hygrometrisch ist, also die Feuchtigkeit der Luft nicht absorbirt, erhält man zwar ein schönes Grün, das jedoch dem durch chlorsau-

ren Baryt nachsteht, der ebenfalls sehr theuer ist, jedoch weit weniger, als der bromsaure Baryt.

Chlorsaure Baryt.

Dies Salz ist für die Pyrotechnik eines der vorzüglichsten, und hat nur den Fehler, daß es sehr theuer ist. Der reine chlorsaure Baryt krystallisirt in halbdurchsichtigen Octaëdern und ist vollkommen luftbeständig. Wenn er nicht vollkommen chemisch rein ist, hat es für uns gar keinen Werth, weil er dann eine schlechtere Wirkung macht als der salpetersaure Baryt, während er wenigstens sechsmal so viel kostet; ist er aber vollkommen rein, so macht er eine außerordentlich schöne Wirkung. Man kann seine Reinheit wie folgt prüfen: Man nimmt einen Streifen Papier, bricht denselben zusammen zu einem sogenannten Fidibus und streuet etwas von dem Salze gepulvert darauf, man zündet den Fidibus an, und das Salz verpufft; das Licht, welches die Verpuffung hervorbringt, muß rein smaragdgrün sein; ist das Salz unrein, so ist die Färbung weiß, röthlich oder gelblich. Sollte dies Salz feucht sein oder einen scharfen Geruch haben, so ist es für unsern Zweck unbrauchbar. Um es zu reinigen, bringt man es in einer Porzellanschale über ein gelindes Feuer; man läßt es mit möglichst wenig Wasser schmelzen, und es ist dabei nothwendig nur destillirtes Wasser anzuwenden, indem das gewöhnliche Wasser fremde Salze enthält, welche das chlorsaure Salz zersetzen könnten; man reducirt die Lösung so weit, bis sich auf ihrer Oberfläche ein Häutchen bildet. Dann nimmt man die Schale

vom Feuer, läßt die Lösung erkalten und krystallisiren und gießt das rückständige Wasser in ein anderes Gefäß. Man gießt nun auf die Krystalle ein wenig kaltes, destillirtes Wasser, welches man mit ihnen nur so lange in Berührung läßt, um sie zu waschen und das rückständige Krystallisationswasser zu beseitigen. Man vermischt das Waschwasser mit dem Krystallisationswasser, welches man später abdampft, um die Krystalle zu gewinnen, die es noch enthalten kann. Selten aber ist eine erste Reinigungsoperation ausreichend, gewöhnlich muß diese zwei oder dreimal wiederholt werden.

Kohlensaurer Baryt.

Dieses Salz wird, wie jedes ähnliche Salz, aus einer Auflösung eines in Wasser löslichen Barytsalzes mittels Fällung durch kohlensaures Kali bereitet. Der Niederschlag ist ein zartes weißes Pulver, welches keiner weitem Zubereitung bedarf. Es wird mitunter zur Erhöhung der Lichtstärke benutzt.

Salpetersaurer Baryt.

Dies Salz ist selten chemisch rein zu bekommen, und ist gewöhnlich mit Kaltsalzen, auch wol mit salzsaurem Baryt verunreinigt. Man erkennt dies einfach daran, wenn sich ein in's Licht gehaltener Krystall des salpetersauren Baryts am Rande der Flamme, statt grün, gelb färbt. Reiner salpetersaurer Baryt krystallisirt in durchsichtigen harten Octaëdern. Von Kaltsalzen reinigt man den salpetersauren Baryt, indem man ihn fein stößt und mit Weingeist von mindestens 80 pCt.

übergießt, so einige Tage in mäßiger Temperatur digeriren läßt, dann filtrirt und das auf dem Filter zurückbleibende Salz auf einem Ofen wieder trocknet. Dieß wird, wenn nöthig, wiederholt, und zwar so oft, als noch irgend Kalksalze abzuscheiden sind. — Die Verunreinigung des salpetersauren Baryts mit salzsaurem Baryt ist, wenn nur unbedeutend, eben nicht von Belang; ist sie aber beträchtlich, so würde die Reinigung zu umständlich und deshalb zu kostspielig sein.

Baumwolle.

Man macht aus ihr alle Dochte, sogenannte Stoppen zur Communication des Feuers. Sie darf weder zu grob, noch zu fein sein, ja, sie muß recht wollig aufgekrast sein, damit sie die Materien festhalte, womit man sie überzieht. Sie wird gesponnen, und in 3, 4 bis 5 Fäden zusammengedreht, je nachdem sie eben gebraucht wird.

Bergblau.

Dies kohlen saure Kupferoxyd bekommt man als feines zartes Pulver. Englisches, erster Qualität, bedarf keiner weitem Zubereitung, und dient zur Darstellung eines schönen blauen Lichtes. Es muß sich in Salzsäure vollkommen auflösen, und in eine Lichtflamme gehalten, dieselbe rein grün färben.

Bernstein.

Diese Substanz wird in einem gußeisernen Mörser gestampft und gesiebt, und brennt mit gelber Farbe,

doch ist die Flamme nur matt und mehr roth als gelb, und hat viel Aehnlichkeit mit der Flamme einer Kerze. Manche benutzen diese Substanz noch zu Leuchtkugeln, mit denen sie Raketen füllen; aber jetzt, wo gewisse Natronsalze mit chlorsaurem Kali vereinigt, sich sehr gut erhalten und gelbe Flammen von schönem Glanz und Färbung gewähren, sollte man den Bernstein ganz vermeiden. Aber zu Zerlegungsmitteln kann er zweckmäßig benutzt werden.

Blei.

Das essigsaure Blei, pflegt man nur zur Verrfertigung der Funten anzuwenden. Besser dient das salpetersaure, das auch zu mehreren chlorsauren Säßen verwendet wird, indem es ein bläuliches Weiß hervorbringt, wenn es rein und vollkommen neutral ist, krystallisirt es hart in kubischer Form und ist luftbeständig. Man hüte sich das Schwefelblei mit chlorsaurem Kali zusammenzureiben, es entzündet sich mit demselben sehr leicht, gleich dem Antimon. Auch thut man gut, dies Salz nur frisch bereitet anzuwenden. Will man es aufbewahren, so darf es nur in krystallischer Gestalt geschehen, oder die gepulverten Salze in gutverstopften Flaschen vor der Einwirkung der Luft zu schützen.

Bleiglätte oder Bleioryd.

Man bedient sich derselben besonders zu den kleinen Sonnen, die unter den Namen Pastillen bekannt sind, um zu bewirken, daß sie Strahlen von sich geben. Man könnte sie auch in den Fontainen der umlaufenden Son-

nen anwenden; sie würde sehr vortheilhaft in der Strahlenerzeugung den gelben Sand ersetzen; auch entzündet sie weit leichter, und ihre Strahlen haben weit mehr Glanz.

Calomel.

Calomel ist eine Verbindung des Quecksilbers mit dem Chlor. Man bekommt es als ein schweres, gelblich weißes Pulver. Durch Einwirkung der Luft, wird es zerlegt, und muß daher in undurchsichtigen Gefäßen aufbewahrt werden. Es ist luftbeständig, brennt schwer; doch hilft man diesem Uebelstande dadurch ab, daß man es in passenden Verhältnissen mit chloresaurem Kali und Schwefel mischt. Es giebt nur ein bläulich, schmutzigweißes Licht mit vielem Rauch verbunden. Mit färbenden Substanzen verbunden, bringt es aber eine wunderbare Wirkung hervor. In den Säßen ist seine Wirkung fast eine negative. Es schwächt und mäßigt die Verbrennung, so daß die Flamme ihre anfängliche dunkle Färbung längere Zeit erhält. Auch besitzt es die Eigenschaft einen ponceaurothen Saß eine amaranth Purpurfarbe zu erteilen. Manche Säße mit grünlichem Lichte, liefern, sobald man Calomel hinzusetzt, eine schöne blaue Flamme. Auch in den violetten Feuerwerksfäßen bringt es eine wunderbare Wirkung hervor. Es ist schade, daß es so theuer ist. Das Quecksilberchlorür im strahllich-krySTALLISCHEN Zustande, also nicht pulverisirt und nicht gewaschen, ist viel wohlfeiler und bringt dieselbe Wirkung hervor. Auch hat der Salmiak fast dieselben Eigenschaften, und ist dagegen sehr wohlfeil.

Colophonium.

Gewöhnliches durchsichtiges gelbes, nicht braunes Colophonium: oder Geigenharz, fein gerieben und gestiebt, findet einige Anwendung als flammengegebender brennbarer Körper.

Dextrin.

Das Dextrin liefert einen trefflichen Kleister, weil er sich mit dem Pinsel leicht aufstreichen läßt, wie dick er auch immer sein möge. Man rührt es mit kaltem Wasser an, welches nach und nach zugefügt wird. Auch als Zerteilungsmittel kann das Dextrin in mehreren Fällen angewendet werden. Es ersetzt dann den Zucker oder Schwefel; dabei ist es sehr brennbar.

Eisen.

Dies Metall spielt eine wichtige Rolle in der Feuerwerferei, besonders in seiner Verbindung mit Kohlenstoff, als Stahl oder Gußeisen.

Feilspäne.

Man wendet sechs Arten davon an, nämlich: Feilspäne von Eisen, Gußeisen, Stahl, die sogenannten Pyroneseer Häden, und Späne von Kupfer und Zink.

Feilspäne von Eisen.

Die besten Eisenfeilspäne sind die, welche man mit der Grobseile erhält. Man muß lange und noch nicht verrostete anwenden, weil sie sonst keine Wirkung mehr machen. Sie geben weiße Funken.

Feilspäne von Stahl.

Der englische Gußstahl eignet sich zum Feuerwert am besten, aber man thut wohl, ihn mit einer Schlichtseile selbst zu feilen, weil der bei den Eisenbauern oft mit andern Eisenfeilspänen vermengt ist, und dann seine Wirkung versagt. Man wendet oft feine und grobe Stahlspäne an, doch reicht eine Körnung von der Stärke des feinen Jagdpulvers in den meisten Fällen aus. Für einzelne Zwecke schafft man sich gröbere, bis zur Stärke der Senfkörner. Um beide Sorten zu erhalten, läßt man sie durch zweierlei Siebe gehen. Man kann auch Taschenuhrfedern anwenden. Man zerbricht sie in Zoll lange Stückchen, schüttet sie in einen Schmelztiegel, setzt diesen auf ein Kohlenfeuer, so lange, bis der Stahl weißglühend geworden ist, dann schüttet man die glühende Masse in kaltes Wasser, worin etwas Alaun aufgelöst wurde, die nun so spröde ist, daß man sie in einem Mörser leicht zerstoßen kann. Stahlfeilspäne geben wellenförmige Funken von mehr oder weniger rother Farbe, je nach der Feinheitsnummer der Kohle, die dazu verwendet wurde.

Feilspäne von Gußeisen.

Man nimmt Stückchen von zerbrochenen gußeisernen, nicht glasierten Kochgeschirren, welche in jeder Eisengießerei zu haben sind, befreit sie von allem Schmutze und Roste und stößt sie in einem eisernen Mörser. Das Zerkleinern wird aber erleichtert, wenn das Eisen vor dem Zerstoßen weißglühend gemacht wird und in recht kaltem

Wasser schnell ablöscht, wie dies beim Stahl näher angegeben. Das gestoßene Eisen sibt man durch ein ganz feines Sieb, um den feinen Staub zu entfernen. Um dann die verschiedenen Stärken zu erhalten, läßt man das gestoßene Eisen durch gröbere und feinere Siebe gehen. Man wendet es bei Kunstfeuern an, die man chinesisches Feuer zu nennen pflegt. Es giebt prachtvolle Funken, die sogenannten Jasminblüthen und glänzt und strahlt mehr, als Eisen- und Stahlseillicht. Man hat auch noch eine andere Art von Gußeisenspänen bekannt, unter dem Namen:

Lyoner Fäden.

Dieses sind eine Art dünner, nadelförmiger Drehspäne von Gußeisen aus den Maschinenwerkstätten der Seidenfabriken zu Lyon. Sie bringen eine weit schönere Wirkung hervor, als das gewöhnliche Gußeisen, und werden besonders in den Sägen für sogenanntes chinesisches Feuer verwendet.

Gelber oder Goldsand.

Dieser Sand, der als Streusand verkauft wird, ist eine Art gelblicher Glimmer und giebt Strahlen von goldgelber Farbe. Diese Wirkung bringt er aber nur als Pulver hervor. In Verbindung mit Salpeter macht er gar keinen Effect. Man darf sich denselben nur in den umlaufenden Stücken bedienen, und trotz der Rotation sind die Strahlen, welche dieser Sand dann bildet, von einer vollkommenen Regelmäßigkeit.

Arabisches Gummi.

Dieses Gummi dient als Bindemittel. Es wird pulverisirt und in lauem Wasser aufgelöst. Man setzt ein wenig davon dem Teige zu, mit welchem man die Stoppinen verfertigt, um ihnen die nöthige Consistenz zu geben.

Gummilack.

Diese Substanz ist eigentlich kein Gummi, sondern ein Harz, welches sich leicht in Weingeist auflöst, dagegen im Wasser unlöslich ist. Es ist ein sehr gutes Zertheilungsmittel und wird in vielen Säßen in ziemlich beträchtlichen Gaben angewendet. Es giebt Verbindungen, wo es durch keine andere Substanz ersetzt werden kann; doch ist in einigen Säßen der Zucker ihm vorzuziehen. Man wendet es sehr fein gepulvert an; es läßt sich aber nur sehr schwer pulvern.

Gyps.

Mit dieser luftbeständigen Substanz erhält man ein leidliches Rosa. Am besten dienen Stücke von zerbrochenen Büsten oder sonstige Trümmerstücke. Seitdem aber eine brennbarere Substanz aufgefunden ist, welche dieselben Eigenschaften besitzt, hat man den Gyps zu Feuerwerken fast gänzlich aufgegeben.

Holzkohle.

Zu Feuerwerken kann man jede Qualität der Holzkohle anwenden; die gewöhnliche, aus Fichten-, Tannen-

und Kiefernholz genügen, doch ist es zweckmäßig, sie vor dem Gebrauch nochmals in einem zugedeckten irdenen Topfe auszuglühen, weil sie manchmal noch holzige, nicht gebrannte Stellen enthalten, bisweilen auch noch naß sind. — So lange noch ein Rauch aus dem Topfe aufsteigt, muß das Glühen unterhalten werden; bemerkt man keinen Rauch mehr, so läßt man die Kohle zugedeckt erkalten. — Als Bestandtheil des Pulvers dient die Kohle besonders zur schnellen und vollständigen Zersetzung des Salpeters; mischt man sie den Feuerwerksätzen bei, so werden diese fauler, d. h. sie brennen langsamer, erzeugen aber eine schöne goldgelbe Farbe. Hat man zweierlei Kohlen, so dienen die von leichtem Holze dann zu den Feuern, welche nicht von Dauer sein sollen, wie die romanischen Kerzen und die darin befindlichen Sterne, in welchen die Kohle ihre Wirkung vor andern Zuthaten nicht zeigen darf. Hingegen zu Sonnen, Schwärmern, Wasserfällen, Raketen 2c., welche einen Lichtschweif hinterlassen sollen, muß man harte Kohlen, etwa von Eichen- oder Buchenholz, anwenden. Manchmal werden statt der Kohle Sägespäne von geraspeltem Tannen- oder Fichtenholz in der Stärke des feinen Streusandes gebraucht. Die Kohle wird in einem Mörser zu Pulver gestoßen, oder in einem ledernen Beutel zerklopft und dann zur nöthigen Feinheit ausgesiebt. Man bedarf eine gröbere und eine möglichst fein gepulverte. — Man pflegt die Kohle gleich, oder doch bald nach der Verfertigung zu den Luftfeuern zu verwenden, denn je länger die Kohle liegt, desto mehr verliert sie an Güte. — Gute Kohlen müssen sich weich

anfühlen lassen und noch das Gewebe der Holzfasern zeigen, aber keine nur halb durchgebrannten Stellen enthalten. Nach dem Zerreiben dürfen sie nicht glänzen, und beim Anzünden müssen sie das Feuer leicht aufnehmen und ruhig ohne Flamme fortglimmen. Es ist nothwendig, die gepulverte Kohle an einem ganz trocknen Orte aufzubewahren, weil sie die Feuchtigkeit der Luft anzieht, doch hüte man sich große Quantitäten aufzubewahren, denn es ist schon vorgekommen, daß 50 Pfund fein gepulverter Holzkohlen sich von selbst entzündet haben.

Judenpech (s. Asphalt).

Arseniksaures Kali,

ist in jeder guten Drogueriehandlung käuflich zu haben. Man wendet es nur an, um arseniksaures Kupfer darzustellen.

Chlorsaures Kali.

Die Entdeckung dieses Salzes hat in der Feuerwerkskunst eine förmliche Revolution hervorgerufen, weil man mit dieser Substanz die prachtvollen rothen und blauen Flammen hervorzubringen im Stande ist, die so viele Bewunderung erregen. Das chlorsaure Kali bekommt man jetzt in den besseren Handlungen ganz rein, nur kann nicht genug erinnert werden, daß es sehr leicht durch bloße Berührung mit andern Körpern entzündet, welches dadurch vermieden wird, daß man alle Geräthschaften, welche zur Bearbeitung dieser Masse gebraucht werden, in siedendem Wasser ab-

wäscht, das Haarfieb aber eigens zu diesem Gebrauch behält, weil es sich sehr schwer reinigen läßt. Fällt beim Reiben oder Stampfen des chlórsauren Kali etwas Kohle oder Schwefel hinein, so verpufft dies sofort; die gefährlichste Mischung mit dem chlórsauren Kali ist das Antimon, welche beiden Körper zusammen bei einer sehr geringen Reibung sich entzündend; man muß deshalb das chlórsaure Kali nur allein und in durchaus reinen Gefäßen verarbeiten und beim Füllen und Schlagen des Sages sehr behutsam sein. Alle Gefahr fällt weg, wenn das Kali naß ist und man thut wohl, bei Mischung mit Antimon und andern gefährlichen Substanzen, Schwefel, salpeter- oder schwefelsauren Salzen, dasselbe mit etwas Weingeist anzufeuchten. Doch ist die Gefahr wieder da, sobald es trocken ist und wird noch vermehrt, wenn der Satz sehr schnell und auf einem heißen Ofen getrocknet wird. Die Explosion erfolgt gewiß, wenn die Hitze 36 Grad Réaumur übersteigt. Bei andern Mischungen mit dem chlórsauren Kali, thut man wohl, solche erst in kleinen Quantitäten zu probiren, ehe man sich mit großen in Gefahr setzt. Ich habe eben gesagt, daß dies Kali in allen chemischen Fabriken ziemlich rein zu haben ist, doch ist es immer zweckmäßig, dasselbe vor dem Gebrauch zu prüfen, ob es wirklich rein ist. Man löst eine kleine Quantität des Salzes in heißem destillirten Wasser auf und läßt einige Tropfen einer Auflösung von salpetersaurem Silber hineinfallen. Zeigt sich nun eine starke Trübung, oder entsteht ein weißer käsiger Niederschlag, so ist das Salz mit hydrochlórsaurem Kali verunreinigt und für unsern Zweck un-

tauglich; entsteht bloß eine opalisirende, schillernde Trübung in der Flüssigkeit, so ist das Salz rein genug. Völlig reines chloresaures Kali wird, in Wasser aufgelöst, durch salpetersaures Silber gar nicht getrübt. Giebt das chloresaure Kali einen Chlorgeruch, so ist das Salz nicht rein. Man übergießt es dann in einer Porzellanschale mit so viel Wasser, daß es sich darin auflösen kann, dampft es dann über einem gelinden Feuer bis zum Erscheinen eines Salzhäutchens ab und nimmt es dann vom Feuer, worauf sich ziemlich schnell Krystalle bilden. Nach einigen Stunden ruhigen Erkalten wird das Krystallisationswasser in ein anderes Gefäß abgegossen und auf die Krystalle etwas kaltes Wasser geschüttet, das aber nicht lange darauf stehen darf, damit die Krystalle nicht zerfließen, sondern nur, um schnell die Krystalle darin zu waschen, und etwaigen Rückstand des Krystallisationswassers noch zu entfernen. Das abgegossene Wasser wird zu dem früheren hinzugethan, um später durch Verdunsten die etwa noch enthaltenen Krystalle zu gewinnen; was aber in der Schale vom krystallisirten Salze zurückgeblieben, wird zwischen zwei Bogen feines Papier gethan und in freier Luft oder in einer warmen Stube getrocknet. Sollte der Fall eintreten, daß die Krystalle nach einmaliger Reinigung sich noch nicht trocken anfühlen, oder noch einen Chlorgeruch verbreiten, so ist es nöthig, die Operation zu wiederholen.

Kampfer.

Der Kampfer mäßigt die raschen Säfte, schützt sie gegen Feuchtigkeit und giebt ihnen ein sehr schönes Licht.

Er wird nur fein pulverisirt gebraucht; soll aber aufgelöster Kampfer gebraucht worden, so thut man ihn in ein Porzellanschälchen und hält dies so lange in siedendes Wasser, bis er zergangen ist.

Kartoffelmehl.

Dies Mehl dient in einigen Fällen als Zertheilungsmittel. Ebenso das aus ihm extrahirte Dextrin.

Kienruß.

Der Kienruß ist eine sehr fein zertheilte Kohle und wirkt der Holzkohle ähnlich. Er enthält aber brandige Oele und Ammoniak, wodurch er sich von der gewöhnlichen Kohle unterscheidet, und worin für manche Zwecke seine besondere Wirkung allein liegt. Man nehme immer recht leichten, frisch gebrannten Kienruß, weil er seine öligen Theile nach und nach verliert, und dann die erwartete Wirkung nicht mehr hervorbringen kann. In dem Zustande, wie man ihn in den kleinen Fäßchen zu kaufen pflegt, ist er sehr locker und mengt sich schwer mit andern Stoffen, weshalb er zuvor verdichtet werden muß. Man schüttet für diesen Zweck ein Quantum auf ein Blatt Papier, bricht dasselbe briefförmig zusammen und drückt mit der Hand einige Mal darauf, bis sich das Volumen desselben nicht mehr ändert; so verdichtet läßt sich der Kienruß dann mit andern Stoffen leicht mengen. Er giebt dem Feuer eine sehr rothe, in gewissen Zusammensetzungen aber eine rosenrothe Farbe und wendet man ihn besonders bei dem sogenannten Goldregen an.

Kitt.

Der sogenannte Feuerwerkskitt, um die verschiedenen Zusammenfügungen bei den Luftpfeuern zu verwahren, damit das Feuer nicht durch dieselben dringen und andere brennbare Stücke vor der Zeit anzünden könne, besteht aus einem Theile Buchenholz-Asche, einem Theile feinen Eisenfeilspänen, zwei Theilen Ziegelmehl, und einem Theile fein gestoßenem Glase, welches Alles mit Leimwasser gekocht und gut umgerührt wird. Auch kann man die Zusammenfügungen mit einem Kitte von fein gepulvertem, reinem Thon und Eiweiß aufstreichen.

Kleister.

Er wird aus Mehl bereitet, welches mit reinem Wasser eingerührt wird. Man kocht ihn wie Brei, und läßt ihn nachher abkühlen. Darauf schlägt man ihn durch ein feines Sieb, und nimmt die Klumpen hinweg, um zu verhüten, daß die Pappe nicht höckerig werde. Zur Anfertigung feiner Pappe weicht man 3 Loth Fischeleim in ein halbes Quart Wasser einige Stunden ein, gießt dann noch 3 Quart Wasser hinzu, mischt $1\frac{1}{2}$ Loth gebrannten und gestoßenen Alaun darunter, und läßt die Mischung kochen. Nun schüttet man drei Viertel Reife feines Roggenmehl in ein Gefäß, gießt nach und nach unter fortwährendem Rühren $1\frac{1}{2}$ Quart kaltes Wasser darauf, so daß ein Brei entsteht, auf welchem man das siedende Leimwasser gießt. Nachdem man Alles durcheinander gemengt hat, wird es über ein gelindes Feuer gestellt.

Man bedient sich auch des gewöhnlichen Tischlerleims, um Holzstücke aneinander zu fügen oder andern Gegenständen mehr Festigkeit zu geben. Mit diesem letztern leimt man die farbigen Lichtecken auf die Hölzer, welche das Dessin oder die Decoration bilden.

Kohle (s. Holzkohle).

Kreide.

Diese bekannte Erde ertheilt der Flamme, gleich den Strontiansalzen, eine rothe Färbung, die aber an Tiefe und Reinheit jener nicht gleichkommt. In Ermangelung des oxalsauren Strontian kann, als Surrogat, die Kreide indeß gebraucht werden. Man sucht schöne weiße Stücke aus, die man zerreibt und siebt; denn Schlemmkreide ist nicht zu empfehlen.

Kupfer.

In einigen seiner Salzverbindungen findet das Kupfer Anwendung, und dient zur Darstellung eines grünen oder blauen Lichtes.

Feilspäne von Kupfer.

Reines Kupfer wird mit der Schlachtfeile in Feilspäne verwaubelt, die lang und dick sein müssen. Diese Arbeit ist zwar mühsam, aber doch zu empfehlen, weil man bei den Kupferschmieden selten reine Späne bekommt.

Schwefelsaures Kupfer.

Dies Salz kann auf verschiedenen Wegen bereitet werden. Hier folgt die Bereitungsart, welche das Präparat zu Luftfeuern am besten liefert. — Man löst salpetersaures Kupfer in Wasser auf, setzt darauf von einer Auflösung von kohlensaurem Kali der Kupferauflösung so lange zu, als noch ein Niederschlag entsteht, das heißt, man macht kohlensaures Kupferoxyd; dasselbe wird vollkommen ausgesüßt, dann aber nicht getrocknet, sondern mit Wasser übergossen, naß erhalten. Ferner macht man eine Auflösung in Wasser von reinem neutralen schwefelsauren Kupfer und gießt dieselbe zu dem bereiteten kohlensauren Kupferoxyd; das Gemenge wird erhitzt und so lange kochend erhalten, bis man keine Entwicklung von Kohlensäure mehr wahrnimmt. Das verdunstende Wasser wird immer durch neues heißes Wasser ersetzt, damit die Mischung nicht dickflüssig werde. Nach etwa zweistündigem Kochen ist das kohlensaure Kupferoxyd in basisch-schwefelsaures Kupferoxyd umgewandelt und lagert sich zu Boden. Der Niederschlag wird vollkommen mit Wasser ausgesüßt und an der Luft getrocknet. Auf drei Gewichtstheile des kohlensauren Kupferoxyds, nimmt man einen Theil neutrales schwefelsaures Kupfer. Bei diesem Gewichtsverhältniß bleibt zwar noch schwefelsaures Kupfer überflüssig in der Flüssigkeit aufgelöst, und geht verloren, doch ist dieser Ueberschuß zweckmäßig, denn wenn der nicht vorhanden wäre, würde kohlensaures Kupferoxyd unverändert in dem Präparat zurückbleiben.

Auf einfacherem Wege, aber etwas kostspieliger,

kann das basisch-schwefelsaure Kupferoxyd bereitet werden. Man nimmt schwefelsaures Ammoniakkupfer, pulverisirt und legt es auf einen Papierbogen dünn aufgestreut, auf einen warmen Ofen; die blaue Farbe des Salzes verwandelt sich nach einigen Tagen in grün; man rührt es dann und wann ein wenig um, und wenn man keine blaue Theilchen mehr darin erblickt, thut man das Pulver in ein Gefäß und übergießt es mit Wasser. Es fällt sogleich ein grünes Pulver nieder, und das darüber stehende Wasser ist blau gefärbt; man gießt das Wasser ab, neues darauf, und fährt mit dem Waschen fort, bis das Waschwasser, vollkommen farblos erscheint. Der Niederschlag wird an der Luft getrocknet und ist nun basisch-schwefelsaures Kupferoxyd, ein luftbeständiges feines Pulver von gelblich-grüner Farbe. Man bedient sich dieses Salzes, um andere Kupferpräparate darzustellen.

Basisch-salpetersaures Kupfer.

Neutrales salpetersaures Kupfer, in Wasser aufgelöst, wird in einer Porzellanschale über freiem Feuer erhitzt und dann frisch bereitetes, noch feuchtes kohlensaures Kupferoxyd hineingethan, womit man so lange fortfährt, als noch ein deutliches Aufbrausen von der entweichenden Kohlensäure herrührend, stattfindet, oder bis die blaue Lösung des salpetersauren Kupferoxyds fast farblos geworden ist. Das sandige, niedergefallene grüne Pulver wäscht man mit Wasser gut aus und trocknet es dann bei gelinder Wärme. Dieses Salz ist sehr zerfließend und wird, wenn man es der Luft exponirt, in

sehr kurzer Zeit ganz flüssig. Man kann es festmachen, wenn man es mit Ammoniakflüssigkeit übergießt; ein Theil der Flüssigkeit verdickt sich, und der andere Theil nimmt eine sehr dunkle blaue Farbe an. Wenn man den flüssigen Theil bei Seite setzt und an der Luft allmählich verdunsten läßt, so bilden sich blaue Krystalle von einer unvergleichlichen Schönheit; diese Krystalle aber werden an der Luft wieder etwas feucht; man setzt den verdickten Theil zum Trocknen bei Seite, und dieser erhält sich weit länger. Dies Salz ist sehr verbrennbar, und man könnte es als eine Art salpetersaurem Ammoniakkupfer betrachten.

Essigsaures Kupfer oder Grünspan.

Dies Salz wird wegen seiner gefährlichen Behandlung selten angewendet. Beim Pulverisiren feuchte man ihn mit Weingeist an, um das Stauben zu verhindern. Man nimmt nur solchen, der unter dem Namen destillirter, richtiger krystallisirter Grünspan im Handel zu haben ist. Es erzeugt ein blaßgrünes Licht.

Kupfergold.

Es besteht aus außerordentlich dünnen Blättchen, die der leiseste Windhauch fliegen macht. Es dient als Zerlegungsmittel, indem es, gleich dem Calomel, die Eigenschaft besitzt, das Roth zu modificiren und dem Grün seinen gelblichen Schein zu nehmen.

Leim.

Man bedient sich des gewöhnlichen Tischlerleims.

Er wird in Wasser eingeweicht und dann unter stetem Umrühren aufgekocht.

Lycopodium (s. Bärlappsaamen).

Mastix.

Der Mastix wird theils als eine Flamme erzeugender Körper, theils als Bindemittel für verschiedene Zwecke angewendet. Man bekommt dies Harz in kleinen, halbdurchsichtigen, gelblichen Körnern. Das Pulvern geschieht bei kaltem Wetter, da es bei warmer Luft sich etwas erweicht.

Mehlpulver.

Mehlpulver wird das fein gepulverte und gesiebte Schießpulver genannt; die Bereitung ist bei jenem Artikel angegeben.

Mennige, Minium.

Man erhält diese rothe Malerfarbe als feines Pulver überall sehr rein, welches für die Zwecke der Feuerwerkerei keiner weiteren Zubereitung bedarf.

Milchzucker.

Dieser Stoff ist ein aus Milch bereiteter Zucker, und als Handelswaare bekannt. Er hat vor dem gewöhnlichen Zucker den wichtigen Vorzug, daß er gegen Feuchtigkeit vollkommen unempfindlich ist. Er kann indeß vom ersteren vertreten werden.

Matron-Salze.

Diese Salze, im Handel und in den Apotheken allgemein zu haben, dienen zur Darstellung eines gelben Lichtes.

Salpetersaures Natron.

Im Handel kommt dies Salz unter den Namen Chilisalpeter, Würfelsalpeter vor. Es hat die üble Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, was von Verunreinigung herrührt, die man durch Umkrystallisiren entfernen kann, wo es sich dann ziemlich lange aufbewahren läßt. Da aber das oxalsaure Natron eine weit schönere gelbe Flamme liefert und sich sehr gut aufbewahren läßt, so sollte man das salpetersaure Natron ganz außer Anwendung lassen.

Oxalsaures Natron.

Dies Salz, das unstreitig das schönste gelbe Licht giebt, ist jetzt überall zu haben. Es brennt leicht, verändert sich in der Feuchtigkeit der Luft nicht, und sein intensives Licht verbreitet sich sehr weit. Es darf jedoch nicht mit dem Schwefel in Verbindung kommen, weil es damit Strahlen wirft. Es wird ganz auf dieselbe Art aus irgend einem in Wasser löslichen Natronsalze, wie der oxalsaure Strontian bereitet, und ist ein gröbliches, gelblich-krySTALLINISCHES Pulver.

Doppeltkohlen-saures Natron.

Dies vollkommene, luftbeständige Salz giebt eine schöne gelbe Flamme, entzündet sich aber schwer. Um

ihm darin die nöthige Lebhaftigkeit zu geben, muß man dem Saße viel Zerlegungsmittel, besonders viel chloresaures Kali, zusetzen; dadurch wird aber die Farbe sehr geschwächt. Man sollte sich daher dieser Substanz nur in Ermangelung von oxalsaurem Natron bedienen, das sehr leicht entzündlich ist, und dabei ein sehr schönes Gelb erzeugt.

Pappe.

Carton wird aus Papierblättern gebildet, die mit Mehlkleister zusammengeklebt sind. Die Bereitung sehe man unter dem Artikel Vorarbeiten.

Porzellan.

Man nimmt Scherben zerbrochener Gefäße von feinem Porzellan und zerstößt solche in einem Mörser. Das Zerstoßene läßt man durch ein feines Sieb gehen, und nimmt nur das feinste Pulver davon in Anwendung.

Pulver (s. Schießpulver).

Salmiak.

Diese Substanz wird als Milderungs- oder Verdünnungsmittel angewendet; sie zieht zwar etwas Feuchtigkeit an, kann indeß recht gut statt des Calomels in Anwendung kommen, wo dieser nicht zur Hand ist. Der Effect ist etwas geringer.

Salpeter oder salpetersaures Kali.

Unter dem Namen gereinigter Salpeter kommt gegenwärtig dies bekannte Salz im Handel gewöhnlich

rein vor, und nur solcher darf zu Luftfeuern verwendet werden. Er ist der wirksamste Bestandtheil des Schießpulvers und verursacht durch die plötzlich mit Gewalt sich daraus entbindende Luft die Verpuffung desselben. Er schmilzt bei einer mäßigen Hitze und löst sich dem Gewichte nach in gleichen Theilen siedenden, oder sieben Mal so vielen Theilen kalten Wassers auf. Er ist nicht verbrennlich, sondern nur ein sehr rasches Beförderungsmittel der Verbrennung; er wirkt deshalb nur durch Berührung oder in Verbindung mit einem verbrennlichen Körper und wenn er geglüht wird. Schwefel und Kohle dienen nur dazu, ihn zu entzünden und fortbrennen zu machen. Er wird in allen Arten von Mischungen angewendet, und er verbindet sich mit allen Materien, wenn er nur die beiden Bestandtheile des Schießpulvers, den einen oder den andern, bei sich hat.

Es ist oben gesagt worden, daß der Salpeter durchaus rein sein muß, um ihn zu Pulver oder Feuerwerken anwenden zu können. Um sich von seiner Reinheit zu überzeugen, bringt man etwas davon, gut getrocknet und pulverisirt, auf ein Brett, legt eine glühende Kohle auf ihn so lange, bis er ganz verzehrt ist; brauset er während des Verbrennens auf und macht ein Loch in's Brett, so ist er nicht rein. Verbrennt er mit Zurücklassung eines graulichen oder gelben Schmutzes, so enthält er noch erdige oder andere Substanzen; giebt er jedoch eine weiße, schwach geröthete Flamme und hinterläßt nach seiner Verbrennung nichts, als einen weißlichen Rückstand, so ist er gut. Er muß weiß, hart und durchsichtig und große Ringstellen bilden, bitter, kühlend und

nicht salzig schmecken und der freien Luft ausgesetzt, nicht leicht feucht werden. Man kann den Salpeter auch prüfen, wenn man davon etwas in destillirtem Wasser auflöst und ein wenig salpetersaure Silberauflösung hinzutröpfelt; entsteht dabei in der Flüssigkeit eine weiße milchige Trübung, so ist dies ein Zeichen der Verunreinigung von Kochsalz, und muß solcher drei Mal abgeseiht werden. Der Salpeter wird überall, wo man ihn braucht, nur als das zarteste Pulver angewendet; er muß ferner auch ganz trocken sein. Zu dem Ende stößt man ihn gröblich, und trocknet ihn einige Stunden lang auf einem heißen Ofen, bis die Krystalle ihre Durchsichtigkeit verloren haben; noch warm stößt man ihn in einem ebenfalls erwärmten Mörser und siebt ihn dann durch ein ganz feines Sieb. Bei größeren Quantitäten zerdrückt man denselben und läßt ihn in einen Kessel mit Wasser übergossen über einem Kohlenfeuer langsam erhitzen; sobald der Salpeter in dem Wasser zerfließen ist, verstärkt man das Feuer, bis der Salpeter wie eine dicke Flüssigkeit erscheint; dann rührt man bei allmählicher Verminderung des Feuers die Masse um, bis alles Wasser verdunstet ist und der Salpeter völlig trocken die Feinheit und Weiße des Mehls erhalten hat. Der so gepulverte Salpeter wird ebenfalls gesiebt und in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt.

Der Salpeter ist die Basis des Schießpulvers und wird fast bei den meisten Treibsätzen angewendet. Auch bildet er die Hauptsubstanz, die bei den Sägen für weiße und einige andere farbige Flammen angewendet

wird. Verbrennt man den Salpeter allein, so giebt er eine dunkelrothe Farbe.

Schießpulver.

Das wichtigste Material zu Feuerwerken ist das Schießpulver. Mit ihm oder vielmehr mit den Bestandtheilen, aus welchen es zusammengesetzt ist, ladet man fast alle Stücke, die eines Impulses bedürfen; mit Hilfe des Schießpulvers, oder verschiedener Säge, die ihm ähnlich sind, wirft man die Bomben, ertheilt man den Raketen ihre Steigkraft und verleiht den umlaufenden Sonnen ihre rotirende Bewegung. In vielen Fällen kann es durch Mischungen aus seinen Bestandtheilen ersetzt werden. Es besteht aus folgenden drei Materien, die innig unter einander gemengt sind: Gereinigter Salpeter 12 Theile, Kohle von weichem Holze 2 Theile, gereinigter Schwefel 2 Theile; oder: Salpeter 75 Theile, Kohle $12\frac{1}{2}$ Theile, Schwefel $12\frac{1}{2}$ Theile, was ganz dasselbe Verhältniß ist. Die Theile sind hier nach dem Gewichte verstanden. Man nennt diese Mischung das Musketen- oder Feuerwerkspulver. Das Jagd- oder Pirschpulver besteht aus 78 Theilen Salpeter, 12 Theilen Kohlen und 10 Theilen Schwefel. Das Geschütz- oder Kanonenpulver aus 75 Theilen Salpeter, $13\frac{1}{2}$ Theilen Kohle und $11\frac{1}{2}$ Theilen Schwefel. Das Jagdpulver wird hauptsächlich nur zu kleinen Ladungen und solchen Schlägen gebraucht, bei denen es auf einen starken Anallekt abgesehen ist, oder wo einzelne Theile eines Feuerwerks zerrissen werden sollen. Zu Schlägen und allen andern Ausladungen der verschiedenen Feuerwerke

wird das Musketenpulver genommen; das Kanonenpulver wird meistens nur als Mehlpulver benutzt. Man wendet gewöhnlich zwei Sorten an, welche man durch den Unterschied im Haarsiebe, durch welches es gesiebt wird, erlangen muß. Die erste Sorte, die feines Mehlpulver genannt wird, ist so fein wie Staub, die zweite, grobes Mehlpulver genannt, so stark wie ein feiner Sand. Das Zerreiben des Kornpulvers, um Mehlpulver zu bilden, geschieht am einfachsten und gefahrlosesten auf einer glatten, harten, hölzernen Tafel, auf der man es in kleinen Mengen ausbreitet und mit einem hölzernen Klößchen zerreibt. Das Zerriebene wird auf ein Sieb gesiebt, welches von einfachen Pferdehaaren gewebt, auf einen Quadratzoll 2400 bis 2500 Maschen, oder Oeffnungen enthält. — Da wo man Kornpulver anzuwenden hat, um irgend ein Projektil mit einer gewissen Kraft fortzuschleudern, ist es zweckmäßig, daß das Kornpulver vollkommen gleichmäßig gekörnt sei; Pulver, welches aus großen und kleinen Körnchen besteht, giebt auch verschiedene Kraftäußerung bei einer bestimmten Menge, je nachdem sich in der Menge mehr oder weniger größere oder kleinere Theilchen befinden. — Soll die Güte des gekörnten Pulvers probirt werden, so lege man ein Häufchen auf weißes Papier und zünde es mit einer heßglühenden Kohle an; entzündet es sich im Augenblick der Berührung, steigt der Rauch gerade in die Höhe, verbrennt das Papier nicht, und bleibt auf demselben nichts zurück, so ist das Pulver gut; oder wenn man einige Häufchen Pulver auf eine glatte ebene Tafel, etwa eine Hand breit von einander gelegt und eins

davon angezündet hat, dieses allein, ohne das andere zunächst liegende zu entzünden in Feuer aufgeht, so ist es gut, zündet es aber das andere zugleich mit an, so ist entweder noch viel gemeines Salz unter dem Salpeter, oder die Kohlen sind nicht recht fein gestoßen, oder das Pulver nicht genug verarbeitet. Bleiben schwarze Flecken zurück, so sind die Kohlen nicht recht ausgebrannt, während eine zurückgebliebene Fettigkeit anzeigt, daß der Salpeter und Schwefel von seiner unreinen Fettigkeit nicht genug gereinigt worden. Weiße und gelbe Pünktchen deuten an, daß der Salpeter nicht genug geläutert worden, und wenn es bei der Verfertigung mit Allem versehen ist, so bleibt fast mehr Unrath zurück, als Pulver im Feuer aufgegangen. Gutes Schießpulver muß schieferfarbig, blaugrauschwarz sein; eine bloß bläulichschwarze deutet auf ein zu großes Verhältniß von Kohle, eine ganz schwarze Farbe auf angezogene Feuchtigkeit. — Es darf nicht glänzend polirt sein; einzelne schimmernde Punkte auf der Oberfläche deuten auf Salpeter, der sich dort durch Krystallisation ausgeschieden hat. — Die Körner dürfen sich in der Größe um die Hälfte unterscheiden, und müssen beim Drücken in der Hand gleichsam knirschen; sie müssen so fest sein, daß sie sich mit den Fingern in der flachen Hand nicht leicht zerreiben lassen. Die Körner müssen nach dem Zerdrücken einen unspürbaren Staub bilden; scharfe Theile, die das Gefühl darin unterscheidet, deuten auf nicht hinlänglich fein gepulverten Schwefel, auch dürfen sich keine einzelnen Lichter oder dunkle Stellen zeigen, weil dies sonst ein Zeichen von schlechter Mischung der

Bestandtheile wäre. — Es muß nicht abfärben, wenn man es über Papier rollen läßt, sonst enthält es Mehlpulver oder zu viel Feuchtigkeit.

Schwefel.

Dies bekannte Mineral bedarf kaum der besondern Beschreibung. Man nimmt vom besten Stangenschwefel, von reiner hellgelber, nicht grauer Farbe, und pulvert denselben. Der beste Schwefel ist der feine italienische, besonders der sicilianische, dann auch der spanische und piemontesische, der aus gediegenem Schwefel gewonnen wird. Der deutsche Schwefel ist ohne Reinigung nicht brauchbar. Seine Beimischung dient theils zur guten Erhaltung des Pulvers, theils zur Vermehrung der Hitze beim Verbrennen desselben. Wird der Schwefel mit Salpeter und Kohle vermischt, so vermehrt er, jedoch nur bis zu einem gewissen Punkte, die Brennkraft eines Salzes. Ueberschreitet man diesen Punkt, so schwächt er die Säße, unter die er gemischt wird und macht sie fauler; doch vermehrt er ihre Brennkraft und macht ihre Flamme heller. Er ist sehr nützlich in den Säßen, die man zur Verfertigung der Leuchtkugeln bestimmt und giebt ihnen vielen Glanz. Ohne diese Substanz würden sie zwar eine dunklere aber trübe Färbung haben. Schwefelblumen sollten der Gefahr halber ganz vermieden werden.

Schwefelantimon.

Diese Substanz wird häufig zu den weißen Flammensäßen verwendet, obgleich sie dem Spießglanzmetalle

bei weitem nicht gleichkommt, welches eine weit schönere weiße Flamme liefert, mit weniger Rauch. Der Grund, weshalb man den Schwefelantimonen den Vorzug giebt, liegt wol darin, weil er weit verbrennlicher ist.

Schwefelarsenik.

Diese Substanz ist sehr giftig, und deshalb bei der Anwendung die größte Vorsicht nöthig. Sie wird in den meisten Sägen zu weißen Flammen verwendet, und erweist sich von sehr schönem Effect. Uebrigens hat der rothe Arsenikschwefel den Vorzug vor dem gelben Oxyment, weil er leichter von guter Qualität zu haben ist, und wird als sehr feines Pulver verwendet.

Schwefelkupfer.

Diese Substanz ist sehr färbend und auch ein gutes Zerlegungsmittel: ersteres jedoch nur dann in hohem Grade, wenn es mit Calomel oder mit Salmiak angewendet wird. Man bereitet sie sich sehr wohlfeil und auf eine ganz einfache Weise. Dreh- oder Feilspäne von Rothkupfer werden mit der halben Gewichtsmenge gepulverten Schwefels gemischt und in einen Tigel gethan; man drückt sie mit einem Stückchen Holz zusammen, und nachdem der Tigel mit seinem Deckel versehen, setzt man ihn, mit viel Kohle umgeben, auf einen Ofen mit lebhaftem Feuer. Der Tigel muß weißglühend werden und die Hitze wenigstens eine halbe Stunde andauern. Wenn das Feuer sehr lebhaft ist, so schmilzt die Substanz und bildet auf dem Boden des Schmelztigels einen Metallkönig; aber in den meisten Fällen

verbindet sich das Kupfer mit dem Schwefel ohne Schmelzung und hat das Aussehen von Schlacken oder Hammerschlag. In diesem Zustande ist das Schwefelkupfer von ebenso guter Qualität, als wenn es zu einer Masse zusammengeschmolzen ist. Man pulverisirt es, und läßt es durch ein seidenes Sieb gehen.

Seife.

Als Zerlegungsmittel dient die Seife in einigen Zusammensetzungen mit gleich guter Wirkung, wie der Gummilack und der Zucker. Auch kann sie in einigen Mischungen an die Stelle des Schwefels treten.

Stärkemehl.

Dies Mehl liefert einen trefflichen Kleister, (man sehe diesen Artikel) und kann auch in einigen Säßen als Zertheilungsmittel benutzt werden; doch haben in dieser Hinsicht Kartoffelmehl und Dextrin den Vorzug.

Stearin.

Diese Substanz ist der feste Bestandtheil des Fettes, woraus die Stearinlichte gemacht werden; sie wird als ein die Verbrennung befördernder Körper benutzt. Wenn das Stearin rein ist, muß es vollkommen weiß, halb durchscheinend sein, und kein fettiges Anfühlen haben. Man schabt es zu feinen Spänen, welche sich in einer Reibeschale leicht pulvern lassen.

Salpetersaurer Strontian.

Dieses Salz hat einen prachtvollen Effect; die

rothen Flammen, welche es erzeugt, sind von einer wunderbaren Schönheit und haben überhaupt einen außerordentlichen Glanz. Wenn es aber seine Wirkung vollkommen leisten soll, muß es nicht allein chemisch rein, sondern auch vollkommen wasserfrei sein; es muß daher vor dem Gebrauche gereinigt werden. Man läßt den salpetersauren Strontian in einer hinlänglichen Menge Wasser über gelindem Feuer schmelzen und das Wasser so lange verdampfen, bis sich ein dünnes Häutchen darauf gebildet hat. Das so verdichtete Wasser wird trübe und auf dem Boden des Gefäßes setzt sich ein weißer Niederschlag ab. Es wird fortwährend Wasser zugegossen, bis dasselbe klar wird, dann wird es vom Feuer genommen und zur Krystallisation hingestellt. Je mehr Wasser, desto besser, denn die Krystalle werden reiner, wenn sie auch langsamer anschließen. Nachdem man die Mutterlauge, auf der sich keine Krystalle mehr bilden, abgesehen, trocknet man das gewonnene Salz, das, wenn es noch nicht ganz rein sein sollte, nochmals dem Verfahren unterworfen werden muß. — Um es ganz zu trocknen, thut man das Geronnene in eine glasierte Schale von Steingut, und setzt es auf ein gelindes Feuer, rührt es von Zeit zu Zeit mit einem hölzernen Stäbchen um, worauf sich das Salz zu einem Teige, auf dem eine Menge klaren Wassers, bildet. Das Wasser wird unter fortwährendem Umrühren zum Verdampfen gebracht, und es bleibt dann eine Art trockenen Mehls zurück. Dies wird gepulvert und schnell gesiebt, damit es keine Feuchtigkeit anzieht. Was auf dem Siebe zurückbleibt, wird wieder gestoßen und von Neuem ge-

siebt. Es giebt mehrere Arten diesen Strontian zu reinigen; ich habe hier die einfachste und wohlfeilste Art angegeben. Dies Salz zieht außerordentlich leicht Feuchtigkeit aus der Luft an, man muß daher, ehe man es in eine wohlverstopfte Glasflasche füllt, das Ganze noch einen Augenblick auf's Feuer setzen, damit es recht trocken in die Flasche komme.

Oxalsaurer Strontian.

Dies Salz kommt im Handel nicht vor; man muß es sich daher selbst bereiten. Man macht zwei Auflösungen in heißem Wasser, die eine von chemisch reinem salpetersaurem Strontian, die andere von Oxalsäure. Von letzterer Lösung setzt man nun der ersteren so lange zu, als noch ein Niederschlag erfolgt, der mit reinem Wasser ausgefüßt, und langsam getrocknet, den oxalsaureren Strontian darbietet. — Das reine oxalsaure Salz bildet ein zartes krystallinisches Pulver, und bedarf keiner andern Zubereitung. Hätte man ein gröberes Pulver erhalten, so muß es fein gepulvert werden.

Kohlensaurer Strontian.

Zu gleichen Zwecken, wo der oxalsaure Strontian Anwendung findet, kann auch der kohlensaure angewandt werden. Man erhält dieses Salz in fein gepulvertem Zustande mittels Fällung durch kohlensaures Kali aus einer Wasserlösung irgend eines im Wasser leicht löslichen Strontiansalzes. In Hinsicht der Wirkung ist der oxalsaure dem kohlensäuren Strontian vorzuziehen.

Zalg.

In einigen Säßen als Zertheilungsmittel angewendet, hat er eine Wirkung, welche er mit dem Gummi-lack und dem Zucker theilt. In gewissen Säßen kann er den Schwefel ersetzen, und man bedarf in diesem Falle eine sehr kleine Quantität. Diese Substanz kommt in grünen, weißen und blauen Säßen vor und wirkt trefflich.

Terpentinöl.

Dies Del wird als eine die Verbrennung befördernde Substanz angewendet; in einigen Fällen auch als Anfeuchtungsmittel, da wo Wasser oder Weingeist nachtheilig sein würde.

Thonerde.

Man bedient sich derselben zum Verschließen der Raketen, überhaupt der gefüllten Bränder, auch wol, um die Kehlen der Hülsen damit auszuschlagen, damit die Oeffnung der gewürgten Stelle durch das ausstrahlende Feuer nicht vergrößert werden kann, auf diese Weise immer dieselbe Kraft behält und die Strahlen oder Funken gleichweit auswirft; man hat aber vielseitig diese Methode aufgegeben, weil es sich oft ereignete, daß wenn man Hülsen füllte, deren Kehle mit Thon ausgeschlagen war, ein falscher Schlag den Thon auflockerte, der sich dann mit dem Saße vermischte und die Oeffnung verstopfte. — Am besten ist die fettig anzufühlende und wenig körnige Thonerde. Um sie ge-

nauer zu prüfen, feuchte man sie an; läßt sie sich kneten wie Teig, so ist sie gut; läßt sie sich nicht besser kneten, als gewöhnliche Erde, taugt sie nichts, und muß geschlemmt werden; dadurch erhält man sehr feine Thonerde, die zur Bereitung des unverbrennlichen Papiers sehr tauglich ist. Im Artikel schwefelsaures Ammoniak, ist das Verfahren, solches Papier darzustellen, angegeben.

Weingeist oder Alkohol.

Alkohol, oder wasserleerer Weingeist, wird als Anfeuchtungsmittel gewisser Säße gebraucht, da wo Wasser nicht anwendbar ist. Man nimmt fünfziggradigen; den noch stärkeren, um Harze damit aufzulösen, mit welchen man Stücke überzieht, die vor Regen oder Feuchtigkeit geschützt werden sollen.

Berg.

Berg wird der gröbere Theil des Hanfes genannt, der zurückbleibt, nachdem man ihn ausgeheckelt hat. Es dient zur Verbindung der teigigen Compositionstheile, zur Bereitung von Wurfschwärmern, Glanzpetarden &c. In einigen Fällen bedient man sich auch des Hanfes.

Zink.

Zink ist ein leicht verbrennliches Metall, und wird zur Darstellung einer Flamme benutzt, welche nach Umständen bald hellblau, bald grün erscheint. Er wird im verkleinerten Zustande angewendet; die bequemste Weise ihn zu verkleinern ist das Zerschneiden. Man nimmt gewalztes, dünnes Zinkblech, schneidet davon linienbreite

Streifen und zertheilt dieselben dann wieder in $\frac{1}{4}$ Zoll lange Stückchen. Diese Arbeit geht sehr schnell, und die schmalen Zinkstreifen machen eine gute Wirkung. Das Blech darf nicht dicker sein, als etwa starkes Notenpapier.

Drehspäne von Zink

aus Maschinenwerkstätten thun ebenfalls gute Dienste, nachdem man sie in einem eisernen Mörser noch weiter zerkleinert, und dann gesiebt hat.

Zinn.

Zinn brennt im Sauerstoff mit blendend weißer Flamme und wird dieser Eigenschaft wegen auch als bloßes Dochtmittel bei Feuerwerken benutzt. Am besten wirkt es mit Salpeterschwefel. Da sich das Zinn in regulinischem Zustande schwer zerkleinern läßt, so wendet man zweckmäßiger seine Schwefelverbindung, das Schwefelzinn an, welches zerreibbar ist. Letzteres beschleunigt die Verbrennung und verstärkt die Leuchtkraft, nur mit dem Unterschiede, daß die Flamme keinen bläulichen Schein hat, sondern rein weiß ist. — Mit chlorsaurem Kali und Schwefel gemengt, brennt das Schwefelzinn gleichfalls weiß, aber langsam; es beschleunigt die Verbrennung der Säße mit chlorsaurem Kali nicht in dem Maße, wie das Antimon, ja es scheint sogar in dertartigen Säßen die allzu rasche Verbrennung eher zu mäßigen, als zu beschleunigen, verbessert aber dabei, so wie das Antimon, die Flammenbildung.

Zucker.

Der Zucker ist sehr verbrennlich. Man wendet vorzugsweise den weißen an. Mit chlorsaurem Kali gemischt, giebt er eine, mit Geräusch aufsprasselnde, gelbliche Flamme. Als Zerlegungsmittel in den blauen Säßen ist er von vortrefflicher Wirkung; keine andere Substanz verbindet sich so gut mit den Kupfersalzen, doch zieht er mehr oder weniger die Feuchtigkeit an.

Zweiter Abschnitt.

Von den Säßen oder Feuerwerksmischungen.

Saß nennt man eine jede anzuwendende brennbare Mischung in der Luftfeuerwerkerei. Je nachdem ein Saß zu dem einen oder andern Zwecke gebraucht wird, erhält dies Wort verschiedene Beinamen, wie z. B. Schwärmer, Leuchtkugel, Raketenfaß u. c. Solche Säße bilden die Hauptgrundlage der Feuerwerkerei. Man theilt sie in zwei Hauptgattungen; die erste umfaßt alle Säße, welche eine Treibkraft besitzen und Funken geben. Die zweite besteht aus allen den Mischungen, aus welchen man die Reige, die Leuchtkugeln und alle glänzenden weißen oder farbigen Flammen darstellt. Die ersteren

sind demnach Säße für sogenannte Funkenfeuer und die anderen für Flammenfeuer. Werden beide mit einander gemengt angewendet, so nennt man sie Zwitter- oder Doppelsäße. Die Bestandtheile müssen von der besten Beschaffenheit sein, wenn sie der zu erzielenden Effect nicht verfehlen sollen; es ist daher rathsam, mit kleinen Proben erst Versuche anzustellen, bevor man sich mit dem nöthigen Vorrath versieht. — Daß alle Substanzen gut pulverisirt und gesiebt sein müssen, ist an den betreffenden Stellen stets bemerkt worden. — Zur Abwägung der Bestandtheile bediene man sich richtiger und sehr empfindlicher Waagen, weil von genauem Gewicht viel abhängt, ein sicheres Resultat zu erzielen. — Aber auch bei aller Vorsicht sind dennoch die Wirkungen der verschiedenen Theile, die angewendet worden, nicht immer gleich, und daran ist nicht selten der Einfluß der atmosphärischen Luft auf einzelne Bestandtheile schuld. Je nach der Jahreszeit und Witterung muß man oft bald von diesem oder jenem Bestandtheile zusehen oder abnehmen; so ist es z. B. erwiesen, daß im Winter mehr Chlor als im Sommer genommen werden muß. Man muß daher zu einem und demselben Saße oft verschiedene Dosen anwenden, und weil dadurch dennoch nicht immer die Absicht erreicht wird, so pflegt man folgendes Auskunftsmittel zu wählen: Brennt ein rother Saß zu langsam, so füge man langsam und sehr wenig auf einmal, Kienruß hinzu, bis er sich nach Wunsch geändert hat. Brennt er hingegen zu lebhaft, so setze man vorsichtig salpetersauren Strontian zu der Mischung, niemals jedoch weder Chlorat noch Schwefel, weil da:

durch der Saß gänzlich verderben kann. — Das langsame Brennen des Grünfeuers verhindert man durch einen kleinen Zusatz von Kienruß; indeß bekommt das Grün dadurch oft einen etwas gelblichen Schein, welcher dann auf die Weise zu beseitigen ist, daß man, aber mit noch größerer Vorsicht, eine sehr kleine Dosis Calomel hinzusetzt. Dem zu lebhaften Brennen des Grünfeuers kann durch etwas salpetersaures Baryt vorgebeugt werden. Hinsichtlich des Blaufeuers läßt sich das zu langsame Brennen durch etwas chloresaures Kali und Schwefelblüthen, und zwar letzteres zu einem Drittel des ersteren; so wie hingegen das zu schnelle Brennen mittels Zusatz von Kupferblau oder Kupfererz verbessern. — Diese Beispiele werden schon genügen, um nach der Analogie zu beurtheilen, welche Zusätze in den fraglichen Fällen für die andern Farben passen werden. Die innige Vermischung der einzelnen Bestandtheile ist von großer Wichtigkeit. Es hängt von der Genauigkeit dieser Arbeit nicht nur das Gelingen der Feuerwerkstücke ab, sondern es kann auch bei denselben leicht durch unrichtiges Verfahren dabei eine plötzliche Entzündung entstehen. — Die einzelnen Bestandtheile werden erst einzeln zerrieben oder zerdrückt und abgewogen. Nach Beschaffenheit des Saßes wird dem Salpeter erst der Schwefel zugesetzt, Beides erst mit den Händen untereinander gemischt und dann mit dem Reibholze so lange auf einer, wo möglich mit einem Rande versehenen Tafel durchgearbeitet, bis beim Geradestreichen des Gemenges mit dem Reibholze weder weiße noch gelbe Punkte oder Streifen zum Vorschein kommen. Dann wird das

Mehlpulver zugemischt und so wie vorhin verfahren. Kommen noch andere Bestandtheile hinzu, so wird nun die Kohle, dann das Spießglas *ıc.* hinzugesetzt und wie vorhin gemischt. Bei einem Zusatze von Feilspänen, Sand *ıc.* darf man sich aber der Gefahr wegen keines Reibholzes mehr bedienen, daher diese Bestandtheile auch immer zuletzt zugemischt werden. — Wenn zwei oder mehrere der Bestandtheile eines Salzes innigst zusammengerieben werden sollen, und außer diesen zusammenzureibenden Stoffen der Salz auch noch chloresaures Kali enthält, so darf dieses Salz nie mit den übrigen Stoffen des Salzes zusammengerieben werden, sondern man setzt es erst dem Gemenge zu, wenn die übrigen Bestandtheile mit einander zusammengerieben sind, und mengt es dann erst bloß mit den Händen oder durch Schütteln in einer Krute denselben bei. Diese Vorsicht ist unerläßlich, weil das chloresaure Kali die Eigenschaft hat, mit brennbaren Stoffen aller Art, besonders mit Schwefel und Schwefelmetallen, gemengt, sehr leicht mit denselben zu verpuffen oder zu verbrennen, wenn es mit denselben heftig zusammengerieben wird. Von den in Anwendung kommenden Stoffen sind manche mehr oder weniger giftig; man hat daher bei dem Pulvern derselben darauf zu achten, daß man davon nichts einathme, überhaupt bei Verwendung derselben sehr vorsichtig sei. Zu den giftigen Stoffen gehören das Antimon, das Calomel, Realgar, die Barytsalze, Kupfersalze und Bleisalze.

Dritter Abschnitt.

Von den Werkzeugen und Geräthen für den Feuerwerker.

Viele Arten von Kunstfeuern bedürfen nur einer sehr einfachen Vorrichtung zu ihrer Fertigstellung, wie Feuergarben, Sonnen, Wasserfälle, romanische Kerzen, Feuerlanzen, Kanonenschläge 2c., und man hat dazu die Werkzeuge des Feuerwerkers von Profession nicht nöthig; wer sich aber an Raketen und andere dergleichen Stücke machen will, muß seine Zuflucht zum Drechsler nehmen. Diejenigen, welche selbst dreheln können, werden sich leicht aus der Affaire ziehen, und die Andern können sich die nöthigen Sachen, nach den hier beigelegten Zeichnungen vom Drechsler machen lassen. Die meisten Feuerwerksstücke bestehen größtentheils aus einer mit brennbaren Stoffen gefüllten papiernen Röhre, die mit ihren Theilen nach einem gewissen bestimmten Maße gemacht werden muß. Um solche Röhren herzustellen und zu füllen, sind einige besondere Werkzeuge nöthig.

Der Rolltisch.

Zum Rolltisch kann man sich jedes beliebigen Tisches, der lang und fest genug ist, bedienen. Ein Tisch von hartem Holze, etwa Buchen oder Eichen, mit recht glatt gehobelter Decke, paßt am besten dazu. Fig. 1, Taf. 1; er dient besonders zum Formen der Patronen oder Hülsen.

Der Rollstab oder der Winder.

Der Rollstab oder der Winder, Fig. 2, Taf. 1 ist das Werkzeug, über welches die Hüllen gewunden werden. Man läßt sich hierzu vom Drechsler einen Stab von hartem Holze drehen, welcher etwas länger, als die darüber zu fertigende Hülse sein kann. Es ist natürlich, daß man zu jedem Kaliber auch einen andern Winder haben muß, und daß man Hüllen von 1 und 2 Zoll Kaliber nicht über ein und denselben Winder wickeln kann. Man hat diese Winder auch von Eisen oder Kupfer.

Das Rollirbrett, der Hobel, oder die Aufwindbank.

Das Aufrollen des Papiers, besonders der Pappe auf den Winder, erfordert viel Kraft und Mühe besonders bei größeren Kalibern, wenn die Hüllen dicht und gut werden sollen. Um diese Arbeit zu erleichtern, bedient man sich des Rollirbrettes, Fig. 3, Taf. 1. Es muß von hartem Holze und etwas breiter sein, als die anzufertigenden Hüllen. Oben, an dem einen Ende, hat es einen Griff. Ist nun das Papier bis zur angegebenen Stärke der Hülse auf den Winder gerollt, so drückt man mit diesem Brett fest auf die Hülse, und rollt selbe mittels dieses Brettes auf der Tafel mehrmal hin, wobei man aber immer nur vorwärts fahren muß, nicht rückwärts, sonst rollt man die Hülse leicht wieder auf.

Das Reibholz.

Ein solcher Reiber hat etwa die Form wie Fig. 4,

Taf. 1 und ist von hartem Holze. Er dient dazu, auf einer Tafel von hartem Holze verschiedene Sachen zu zerreiben, die man im Mörser nicht stoßen kann oder darf, z. B. gekörntes Pulver, das in Mehlpulver verwandelt werden soll.

Untersatz mit und ohne Dorn, massiver und hohler
Seher nebst Stock, zur Anfertigung der Raketen.

Man läßt sich eine runde Spindel von Stahl drehen, nach den hier beschriebenen Verhältnissen. Der Theil a, b, c, d, Fig. 5, Taf. 1 ist ein Cylinder von $1\frac{1}{2}$ Caliber Durchmesser und $\frac{1}{2}$ Caliber Höhe. Auf diesem sitzt die sogenannte Eichel h von $1\frac{1}{2}$ Caliber Höhe und 1 Caliber Durchmesser. Diese Eichel oder Zapfen ist oben kugelförmig, und trägt den langen Dorn e—g. Derselbe ist oben an der Spitze bei e $\frac{1}{2}$ Caliber und unten bei g $\frac{1}{2}$ Caliber dick und von e—g $6\frac{1}{2}$ Caliber lang. An der untern Seite des Cylinders a, b, c, d sitzt ein runder Zapfen F, i, der bei i sich etwas verjüngt, 4 Caliber lang und so dick, als der obere Zapfen oder die Eichel h sein kann. Quer durch den Cylinder a, b, c, d, 1 Caliber von seinem untern Ende aufwärts, bei k, ist ein Loch durch und durch gebohrt. Diese Spindel, welche mit allen ihren Theilen aus einem Stücke gearbeitet sein muß, wird in die Mitte eines Klotzes von beliebiger Größe und Form, etwa wie Fig. 6, Taf. 1, fest eingesetzt, der gerade so hoch ist als der Theil F, i, der Spindel. Dieser Klotz dient dazu, die Spindel senkrecht und feststehend zu erhalten. Außer dieser Spindel hat man noch eine ganz gleiche nöthig,

welcher jedoch der Dorn e—g fehlt, und die auf der Eichel nur ein kleines Zäpfchen a, Fig. 7, Taf. 1, trägt. Dieses Zäpfchen ist $\frac{1}{2}$ Caliber dick und $\frac{1}{2}$ Caliber hoch. Die Länge und Dicke dieses Zäpfchens ist jedoch veränderlich, je nach dem betreffenden Feuerwerksstück, wozu der Untersatz gebraucht werden soll. — Auch diese Spindel wird in einen Klotz eingesetzt. Jedes Klötzchen mit seiner Spindel heißt der Untersatz mit oder ohne Dorn. Ferner läßt man sich zwei messingene Stäbchen drehen, jedes so lang wie der Winder, nur etwas dünner, als derselbe. In das eine dieser Stäbchen wird genau in die Mitte nach seiner Länge hin ein Loch von 7 Caliber Tiefe und $\frac{1}{2}$ Caliber Weite gebohrt, Fig. 8, a, Taf. 2, und wird der eine der massive, und der andere mit dem Loch der hohle Seher genannt. Sie dienen beide dazu, den Satz in den Hülzen fest zu stampfen, und das Loch in dem einen Seher ist dazu bestimmt, den Dorn auf dem Untersatze bis an den Zapfen bei 9 aufzunehmen. Endlich braucht man noch einen hölzernen Cylinder, Stock genannt, von etwa 6 Caliber Durchmesser, und 12 Caliber Höhe, Fig. 9, Taf. 2. Dieser Cylinder ist seiner ganzen Länge nach in der Mitte durchbohrt, und ist dieses Loch reichlich $1\frac{1}{2}$ Caliber weit. Ein Caliber von der untern Fläche des Cylinders entfernt, bei a ist ein Loch durchgebohrt. Dieses Loch trifft zusammen mit dem Loch, welches durch den Theil a, b, c, d, der Spindel geht, und dient dazu, einen Stift durchzustechen, wenn man den Stock auf einen der Untersätze stellt, damit er sich nicht von dem Untersatze abheben kann. — Dieser Stock hat den Zweck, die Papierhülse beim Füllen der-

selben hineinzustellen, damit sie sich während des Füllens nicht biege. Die äußere Form dieses Cylinders ist gleichgültig. Das Loch bei a, welches den Stoß durch einen Stift mit der Spindel verbindet, muß genau so gebohrt sein, daß sich die untere Fläche des Stoßes genau auf die obere Fläche des Klopes aufsetzt, damit die Spindel mit ihrem Dorn möglichst senkrecht mit dem Stoße stehe. — Bei Calibern über 8 Linien z. B. kann man die Sezer von Holz machen lassen, indem sie von Messing zu schwer sein würden; auch kann bei größeren Calibern der Stoß etwas niedriger sein, weil man bei diesen die Papierhüllen gewöhnlich etwas kürzer macht. Für jedes vorkommende Caliber muß man mehrere Winder und Sezer von verschiedener Länge haben, weil viele Arbeiten dadurch bequemer werden; bei kleinen Calibern bis zu 6 Linien läßt man die hohlen Sezer ohne Griffe, weil man sie dann durch Umdrehen in der Hand bald als hohle, bald als massive Sezer gebrauchen kann. — Auch die Winder, die nicht über 8 Linien stark sind, läßt man am besten von Messing machen, da sie sich nicht so schnell abnutzen, als hölzerne, die beim Gebrauch bald dünner zu werden pflegen. Die Winder größerer Caliber würden von Messing zu schwer sein. Man kann auch Messingblech hohl zusammenlöthen, abdrehen und mit Holz ausfüllen. — Bei Anfertigung von hölzernen Windern, ist es zweckmäßig solche nach Art der Billardqueues aus mehreren Stücken zusammenleimen zu lassen, damit sie sich nicht biegen oder krumm ziehen.

Die Schnür- oder Würgemaschine.

Die Würgemaschine, Fig. 10, Taf. 1, wird dazu gebraucht, um die kleinern Hülßen, wie zu den Schwärmern 2c. damit zu würgen, d. h. man zieht damit die Mündung der Patrone an einem Ende zusammen. Sie ist in der Regel von Eisen, kann aber auch von Holz sein, und bloß die Einschnitte von Eisen; sie bildet eine Art Zange, welche die Gestalt eines Tabakschneidemessers hat. Die unterste Klinge wird auf einen langen Klotz, oder auf eine dicke schmale Tafel aufgeschraubt. Horizontal, und der Mitte der Kerbe gegenüber, von welcher man eben Gebrauch machen will, bringt man ein kleines cylindrisches Stück Holz an, welches auf einer kleinen hölzernen Leiste liegt, durch welche es in angemessene Höhe gebracht wird. In der Mitte des einen Endes dieses cylindrischen Holzes ist ein kleiner stählerner oder eiserner Zapfen befestigt, den man in die Hülße, die man würgen will, eintreten läßt. Dieser Zapfen soll der Hülße eine Oeffnung erhalten und verhindern, daß der Druck der beiden Klingen die Kehle nicht gänzlich verschließe. Man setzt nun die bewegliche Klinge in Thätigkeit und drückt verhältnismäßig auf, während man die kleine Hülße beständig dreht. — Das Würgen mittels der Schnur, ziehe ich vor, weil das Würgen mit der Zange immer etwas unsauber ausfällt. Die größeren Caliber werden überhaupt nur mit der Schnur gewürgt, welche Methode bei Anfertigung der Hülßen genau angegeben ist. Den Haken oder Nagel in der Mauer mit dem Schnürbände dazu, habe ich bei Fig. 11, Taf. 1 gezeichnet.

Die Schnur zum Würgen.

Man bedient sich dazu einer Darmseite, oder auch eines starken Hansbindfadens. Man pflegt gerne mehrere dünne Bindfäden zu einer Schnur zu vereinigen.

Schlägel zum Laden der Hülse.

Der Schlägel ist ein einfacher hölzerner Hammer, Fig. 12. 13, Taf. 1, dessen Schwere sich nach dem Caliber der zu schlagenden Hülse richten kann. Man hat deren Mehrere, von verschiedener Größe, Gewicht und Form. Der Form Fig. 13, Taf. 1 bedient man sich zum Zerschlagen des Schießpulvers und der Kohle, in dem lederen Sack, und ist deshalb abgerundet, damit der Sack nicht zerreißt.

Die Schaufeln und Löffel.

Die zweckmäßigste Schaufel zum Hineinschaffen der Säge in die Gefäße, ist von Kupferblech und hat die Form wie Fig. 14, Taf. 1; sie kann auch von Eisenblech sein. Diejenigen zum Einschütten des Sages in die Hülse müssen mit einem so engen Stiele versehen sein, daß man damit den Sack ganz zu Boden bringen kann.

Näpfe, Kumpen oder Mulden.

Dies sind gewöhnliche ausgehöhlte hölzerne Gefäße, deren man großer oder kleiner bedarf. Feilspäne von Eisen und Stahl, können darin nicht aufbewahrt werden, weil diese sich am Boden festsetzen und rosten; deshalb hat man auch welche von Glas. Kleine Por-

tionen hebt man in Gläsern auf; größere Mengen in geschlossenen Blechbüchsen.

Reibeschalen.

Diese Gefäße sind von Serpentinsteine oder Glas.

Der Sack zum Verschlagen des Pulvers.

Er wird aus sehr starkem, aber weichem Leder verfertigt. Die beiden ihn bildenden Stücke werden mit einer Einfassung von demselben Stoffe zusammengeheftet, damit der Sack so dicht verschlossen sei, daß auch die feinsten Staubtheilchen nicht entweichen können. In Ermangelung desselben, bedient man sich eines geränderten Brettes und des Reibeholzes oder Läufers, mit dem das Pulver zerrieben wird, bis es fein genug ist, um durch das Seidensieb zu gehen. Der Sack hat gewöhnlich die Form wie Fig. 15, Taf. 1.

Siebe.

Von diesen muß man mehrere haben, weil man bald feinere, bald gröbere Säue nöthig hat, die durchgeseiht werden müssen. Sie sind zweckmäßig mit einem zum Abnehmen eingerichteten Boden von Pergament oder Kalbfelle, wie solches auf Trommeln gespannt wird, und müssen mit einem Deckel versehen sein, damit man von dem aufsteigenden Staube beim Sieben nicht belästigt werde. Nach jedem Gebrauch muß der Sieb sorgfältig ausgebürstet werden. Ein vollständiges Sieb sollte Deckel und Recipient haben. Letzteres ist eine zweite Trommel, in welche das erstere Sieb gesetzt wird, und welche mit

einem Felle überzogen ist, auf dem das Durchgeseibte liegen bleibt. Der Deckel ist ein mit Leder überzogener Ring, der verhindert, daß aus dem Siebe beim Umschütteln nichts entweichen kann.

Der Mörser.

Dieser ist am besten von Gußeisen; der Stößel oder die Keule muß jedoch von hartem Holze sein, um Funken zu vermeiden.

Der Schmelztiegel.

Die Schmelztiegel müssen von der besten Sorte und vorzüglich gut glasirt sein.

Der Schraubstock.

Der Feuerwerker braucht einen Schraubstock sehr oft, und man hat sie aus Eisen und Holz. Sie dienen zum Zusammenpressen beim Raspeln und Schneiden verschiedener Gegenstände. Es ist zweckmäßig wenigstens einen recht starken von Eisen zu haben.

Außer den hier erwähnten Werkzeugen ist noch eine Drehbank und eine Presse wünschenswerth; auch Bohrer, Hobel, Meißel, Säge 2c. sind sehr zweckmäßig, vorausgesetzt, daß man die Werkzeuge zu gebrauchen versteht. Endlich werden noch Messer, Scheeren, Lineale; dann Papier, Bindfaden 2c. 2c. gebraucht, alles Dinge, die hier nicht umständlich beschrieben zu werden brauchen.

Vierter Abschnitt.

Vorarbeiten.

Die Verfertigung der Pappe.

Der Feuerwerker hat mehrere Arten von Pappe nöthig, theils aus Papierteig, theils aus Papierblättern. Erstere kauft man bei den Papierhändlern; Letztere verfertigt man sehr leicht selbst, wodurch viel erspart wird. Am liebsten nimmt man dazu geleimtes Papier. Man legt das erste Blatt auf den Tisch, bestreicht dieses mit Kleister, legt das zweite darauf, bestreicht es abermals mit Kleister 2c. Zu der Pappe aus drei Blättern braucht man nur zwei, zu der Pappe aus vier nur drei zu kleistern. Der mittlere Bogen kann besser noch Druckpapier sein. Ist die Pappe fertig, bringt man sie unter eine Presse, damit der Kleister sich gleichförmig zwischen den Blättern ausbreiten kann. Man kann die Pappe in Ermangelung einer Presse auch zwischen zwei Bretter legen, und diese mit Gewichten beschweren. Nachdem man sie so einige Stunden in der Presse gelassen, läßt man sie trocknen, indem man sie auf dicke Pappen ausbreitet. Ist die Pappe fast trocken, dann wird sie wieder gepreßt, um die etwaigen Falten zu beseitigen. Am gewöhnlichsten bedient man sich der dreifachen Pappe, nämlich aus drei Bogen Papier; sie rollt sich leichter und die Hülsen sind weit fester.

Zerkleinerung verschiedener Substanzen.

Die meisten Materien werden entweder als Pulverstaub, oder als Körner, oder als Feilspäne angewendet. Das Pulver wendet man entweder körnig, oder als Staubmehl an. Um es in Staubmehl zu verwandeln, bedient man sich des ledernen Sackes (Seite 53), bindet ihn mit einem starken Bindfaden fest zu, legt ihn dann auf einen recht glatten Boock, und schlägt mit dem Schlägel so lange darauf, bis man glaubt, daß das Pulver größtentheils durch das Sieb gehen wird. Salpeter, Schwefel, Antimon und sonst zerstoßbare Körper zerstampft man im Mörser; man achte aber auf die bei jedem angegebenen besonderen Vorsichtsmaßregeln. — Salpeter und Kochsalz kann man, falls es nach dem Stoßen feucht wäre, über mäßigem Feuer in einer Pfanne trocknen, und dabei fleißig umrühren, damit er sich nicht am Boden festsetze. Nach dem Trocknen kann man ihn noch einmal in den Mörser bringen. Den Mörser muß man ausschließlich nur zu derlei Zwecken verwenden. Schwefel, Antimon, Kohle, Bernstein, Harz, Grünspan &c. stampft man auf dieselbe Weise, doch brauchen diese nicht über dem Feuer zu trocknen. Gußmetall stampft man gleichfalls in einem Mörser; doch muß man zu diesem Zwecke einen eigenen Mörser haben, der zu nichts anderem angewendet wird. — Das Zerstoßene bringt man dann in ein Sieb mit großen Maschen; den Durchgang in ein zweites mit engeren Maschen, und dann diesen wieder in ein noch feineres Sieb. Man erhält so drei Sorten.

Die Verfertigung der Stopine oder Zündschnur.

Die Stopine ist ein wichtiger Gegenstand für die Feuerwerkerei und ihre Anfertigung erfordert die größte Aufmerksamkeit, da von ihrer Beschaffenheit häufig allein das Gelingen oder Mißlingen eines Feuerwerkstückes abhängt. Man bedient sich ihrer um das Feuer von einem Orte zum andern fortzupflanzen, um mehrere einzelne Theile eines Feuerwerkstückes auf einmal schnell in Brand zu setzen. Es sind dünne, baumwollene Dochte, welche mit Mehlpulverbrei überzogen, und mit etwas Harz getränkt sind, um sie consistenter und bequemer zum Bearbeiten zu machen. Gewöhnlich verfertigt man sie auf folgende Weise. Zuerst entscheidet man ihre Stärke, und verbindet zu dem Zwecke mehrere Fäden, etwa 3—6, Baumwolle miteinander, bis man die gewünschte Stärke erlangt hat. Dann thut man vier Unzen Mehlpulver nebst etwas arabischem Gummi, das man in ein paar Löffel erwärmten Branteweins, in welchem etwas Salpeter aufgelöst ist, hat zergehen lassen, in eine Schüssel, und bildet daraus eine teigähnliche Masse, die weder zu dünn, noch zu steif werden darf. — Mit dieser Masse tränkt man die baumwollenen Dochte, die etwa die Stärke eines starken Bindfadens oder eine Linie stark sind, und 7 Fuß Länge haben. Man läßt sie von der Masse recht gut durchziehen, und nimmt sie dann heraus, hängt sie auf, zieht sie durch die Finger und trocknet sie im Schatten. Man braucht auch mitunter Dochte von geringerer Stärke. — Von Gummi nehme man auf ein Pfund Pulver ein halbes, höchstens 1 Loth davon, also

auf 8 Loth höchstens ein Quentchen. — Der Pulverbrei muß frisch verbraucht werden; denn läßt man ihn einige Stunden ruhig stehen, so krystallisirt der Salpeter heraus, und die Stopinen werden unbrauchbar. Auch darf er nicht zu dünn gemacht sein. — Ein Beweis von der Trockenheit und der Güte der Stopinen ist, wenn man ein 1 Fuß langes Stück an dem einen Ende anzündet, und das Feuer augenblicklich nach dem anderen hinläuft.

Die Stopinröhre.

Die Stopinen müssen überall, wo sie gebraucht werden, um das Feuer von einem Orte an den andern zu leiten, in papiernen Hülßen eingeschlossen sein, welche so gefertigt werden: Man schneidet aus einem Bogen Schreibpapier etwa acht Streifen, legt sie auf ein Brett, der Länge nach so nebeneinander, daß von jedem ein halber Zoll vorsteht, und bestreicht diese Flächen mit Kleister. Dann nimmt man einen Binder von Messingdraht, etwa 3—4 Linien stark und 2 Fuß lang, legt ihn auf den ersten Streifen, schlägt das Papier so darüber, daß es noch doppelt unter den Binder kommt, zieht es straff an, und rollt mit beiden Händen vor sich hin, so wird der letzte Umgang wegen des Kleisters nicht mehr zurückgehen, und man zieht die fertige Röhre vom Binder. Braucht man lange Leitungen, so werden sie in einander gesteckt und verklebt; in diesem Falle ist es gut, wenn der Binder an einem Ende etwas dünner ausläuft, wozu man sich des conischen Eisendrahts, oder conischer Glasröhren bedient, wo dann der dünnere Theil der Röhre in die weitere gesetzt oder gesteckt

wird, und man so die nöthige Länge der Stopinen erreicht.

Die Anfeuerung.

Unter diesem Ausdruck versteht man jene Masse, deren sich die Feuerwerker bedienen, um einestheils gewisse Feuerwerkstörper schnell in Brand zu setzen, andertheils, um die Mündungen derselben, wo das Feuer ausströmen soll, mit einer festen und doch leicht brennbaren Mischung zu bedecken, damit kein Saß herausfalle. Im Allgemeinen dient hierzu eine mehr oder minder dicke Masse von Mehlpulver und Wasser oder Brandwein. Mit diesem Brei wird Alles bestrichen, was schnell zünden soll. Man kann hierzu ganz gut das Uebergebliebene von dem Stopinenbrei verwenden.

Die Anfertigung der Lunte.

Die Lunte, auch Kanonenlunte genannt, wird so präparirt, daß sie, an dem einen Ende angezündet, langsam fortglimmt. Man läßt aus Hanf- oder Flachswerg einen Zoll dick gesponnene Seile in einer Lauge aus Asche von frischgefälltem Holze mit einem Drittheile ungelöschtem Kalk, einem Theile drei Mal gesottenen Salpeter, und zwei Theilen Sauche von Ochsen- oder Pferdemist gemischt, kochen; die Lauge lasse man durch ein Seichsieb oder wollenes Tuch laufen. Den Strick legt man in einen Kessel, gießt die Lauge darauf, und kocht ihn dann drei Tage hindurch, ohne aufzuhören, wobei man die verflüchtigte Lauge mit neuer ersetzt. Hierauf nimmt man ihn heraus, läßt ihn durch einen

seinenen Lappen gleiten, um ihn zu glätten, und bringe ihn darauf an die Sonne, bis er trocken ist. Damit die Lunte nicht rauche, kann man sie in einen Kessel, in den man zwei Maß weißen Weinessig mit einem halben Pfund Bleiglätte giebt, etwa drei Stunden lang kochen, und sie dann trocknen.

Bündlichter.

Die Zündlichter, welche man zum Anzünden der Feuerwerkstücke gebraucht, werden ganz so, wie die weißen Lichter gemacht, auf dieselbe Weise und mit demselben Satz geladen. Man kann sie klein, dick, kurz, lang, ganz nach Belieben machen. Der nachstehende Satz ist sehr gut; er wird sehr fein pulverisirt in eine schwache, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Diameter habende Hülse geladen und recht fest geschlagen.

Salpeter 6 Loth,

Schwefel 1 Loth 2 Quentchen,

Mehlpulver 6 Loth,

Colophonium 2 Quentchen.

Ist dieser Satz recht gut unter einander gemengt, so kann man darauf rechnen, daß jeder Zoll Masse eine Minute brennt. Will man sich ihrer bedienen, so befestigt man sie an das Ende eines dünnen Stäbchens; dieses Ende muß gespalten sein und einen Einschnitt haben, um sie aufzunehmen; ferner einen Ring, um sie fest zu klemmen. Dieser Stab hat etwa die Form eines Bleistiftträgers.

Bündschwämme.

Diese werden ebenfalls zum Anzünden der Feuerwerksstücke gebraucht, besonders zum Anzünden mehrerer sehr nahe neben einander angebrachter Feuerwerksstücke. Man schneide die Schwämme in lange Stücke, etwas stärker als eine Federspule und lege sie in einen Topf, dessen Boden mit einer aus gleichen Theilen bestehenden, feinpulverisirten Mischung von Campher und Salpeter bestreut ist. Ueber die Lage der Schwämme streue man wieder eine Lage Salpeter und Campher, darauf wieder Schwämme, dann wieder Salpeter und Campher und fahre so fort, bis der Topf so weit gefüllt ist, daß der Essig, welchen man nun darauf gießen muß, etwa drei Finger breit über die Schwämme zu stehen kommt. Dieses setzt man an's Feuer und läßt es sieben bis acht Stunden unausgeseßt kochen, während man die Flüssigkeit, welche sich verdampfen wird, durch neuen Essig und Salpeter ersetzt und den Topf immer zugedeckt hält. Nachdem man nun die Schwämme herausgenommen, getrocknet und mit einem hölzernen Hammer wohl durchgeklopft hat, sind sie zum Gebrauch fertig.

Fünfter Abschnitt.

Von den Hülßen, dem Würgen und Laden derselben.

Die Sätze, nämlich die brennbaren Mischungen, welche das Feuer eines Feuerwerkstückes bilden, werden mit wenigen Ausnahmen in Röhren von Papier eingeschlossen; diese Röhren, zu deren Anfertigung und Füllung im dritten Abschnitte die Werkzeuge und ihre Anwendung beschrieben wurden, nennt man Hülßen. Man theilt sie in zwei Gattungen, in solche, welche mit der Füllung zugleich verbrennen sollen, und in solche, welche soviel wie möglich unversehrt bleiben sollen, bis der ganze Inhalt verbrennt ist. Diese müssen natürlich weit stärker sein als die ersteren. — Die starken Hülßen müssen daher hinsichtlich ihrer Masse so dick oder stark sein, daß sie der Gewalt des brennenden Satzes widerstehen und nicht von ihm zerrissen werden. Die Dicke dieser Hülßen ist hinreichend stark, wenn die Wand derselben ein Drittel des innern Durchmessers oder Hülßencalibers beträgt.

Die Verfertigung der starken Hülßen.

Man schneidet die Pappe nach der Höhe zu, welche die Hülße haben soll; dabei muß sie so lang sein, daß sie der Hülße die nöthige Dicke geben kann. Jede Hülße

muß $\frac{2}{3}$ oder doch $\frac{1}{3}$ ihres innern Durchmessers dick sein, d. h. wenn der Winder, und folglich die innere Höhlung der Patrone 10 Linien im Durchmesser hat, so muß die Papierdicke der Patrone vier, oder mindestens $3\frac{1}{2}$ Linien stark sein. — Die Höhe der Patronen ist willkürlich, und nach dem Bedürfniß; gewöhnlich macht man sie 8—10 Durchmesser hoch, so daß eine 10—12 Linien oder 1 Zoll starke Hülse 8—10 Zoll Länge erhält. — Nun wird die Hülse so geformt: Man trägt Kleister auf die eine der Oberflächen der Pappe auf, indem man denjenigen Theil verschont, welcher des ersten Umgang um den Winder macht, damit derselbe nicht an letzterem festklebe. Man legt diesen Streifen Pappe auf den Tisch, rollt ihn auf den Winder zuerst mit beiden Händen und, nachdem er gänzlich gerollt ist, setzt man das Ende des Rollbrettes, Fig. 3, Taf. 1, auf die Hülse, die man an den Rand des Tisches gelegt hat. Man drückt nun mit Gewalt auf das Rollbrett und schiebt dasselbe so weit Vorwärts, bis die Hülse, welche am ersten Rande des Tisches lag, als das Ende des Brettes auf dieselbe gesetzt wurde, fest bis an den zweiten Rand des Tisches gerollt ist und sich an dem Anfange des Brettes an der Seite der Faust befindet. — Man bringt nun die Hülse wieder an den Rand der Tafel zurück, nicht aber mittels des Brettes, wodurch sie sich aufrollen würde, sondern mittels der Hand, mit welcher man sie festhält, damit sie sich nicht aufrolle. Man setzt nun von Neuem, wie das erste Mal das Ende des Brettes auf die Hülse und verfährt drei bis viermal ganz auf dieselbe Weise, bis alle Umgänge der Pappe recht fest gerollt sind. Man

rollt nun auf die Hülse einen Streifen Papier von der Breite der Pappe, deren Länge zwei oder drei Umgänge machen kann. Dieser Papierstreifen dient dazu, es zu verhindern, daß die Pappe sich aufrollt; man klebt das Papier am Rande fest, und die Hülse ist nun fertig. Man zieht den Winder aus derselben heraus und läßt sie im Schatten trocknen. Vor dem Rollen der Pappe muß der Winder mit Talb oder trockner Seife einge-
rieben werden, damit er bequem aus der Hülse gezogen werden kann. Es scheint zwar gleichgültig, von welcher Papiergattung die starken Hülßen gemacht werden, wenn ihnen nur die nöthige Wanddicke gegeben wird; aber praktisch wird man finden, daß man mit dem starken, sogenannten Notenpapiere am leichtesten zum Ziele kommt; denn das Zusammenrollen des Papierbeckels ist eben keine leichte Arbeit. Jedenfalls ist es zweckmäßig, für alle starken Hülßen von sechs Linien Caliber an, dünnere Papierwindung von starkem Papier zu machen.

Die Verfertigung der Papierhülßen.

Die Verfertigung der schwachen Hülßen ist bei weitem nicht so mühsam, denn sie brauchen nicht so fest als jene zu sein, und dienen nur dazu, den Saß festzuhalten, weshalb sie auch größtentheils von dem Feuer verzehrt oder zerrissen werden. Man nimmt nur so viel Papier dazu, daß es drei oder viermal über den Winder hinweg geht. Ist der erste Papierstreifen aufgerollt, so nimmt man einen zweiten, indem man den Anfang dieses zweiten Streifens in den letzten Umgang des ersten hineinschiebt, und braucht auch nur das Ende des

Streifen mit Kleister zu bestreichen. Dann würgt man die Hülse an einem Ende zusammen, welches indessen, da die Hülzen nur dünn sind und durchaus keine Kraftanstrengung erfordern, nur mit dem Bindfaden und nicht mit der Darmseite zu geschehen braucht. Nachdem man den Bindfaden zugebunden hat und die Hülse trocken ist, ist sie fertig und kann benutzt werden.

Die Verfertigung der Hülzen zu Stopinen, ist Seite 58, unter dem Artikel Stopinröhre angegeben.

Das Schnüren oder Würgen der Hülzen.

Zu der Manipulation des Schnürens der Hülzen bedient man sich auch einiger Maschinen, die ich im dritten Abschnitt Seite 46 näher beschrieben habe. — Hier muß man, je nachdem die Patronen oder Hülzen stark sind, eine stärkere oder schwächere Schnur an einen starken Haken oder Nagel, Fig. 11, Taf. 1, der 4 Fuß vom Boden in der Mauer gut befestigt ist, schlingen, und das andere Ende derselben an ein rundes Holz binden, um ihn mit den Schenkeln festhalten, und recht straff anziehen zu können. Nun schlägt man die vorher mit trockener Seife bestrichene Schnur einmal um das Ende der Hülse, und zwar gleichlaufend mit der Windung der Pappe, zieht den Winder um einen guten inneren Durchmesser zurück, setzt mit der rechten Hand in das zu schnürende Ende die Warze ein, welche nur um einen innern Durchmesser in die Hülse hineingeht, damit das geschnürte Ende die Form eines Köppchens erhalte. Man muß das runde Holz, an dem die Schnur befestigt ist,

zwischen die Schenkel nehmen, um recht straff anziehen zu können, so daß die Oeffnung der Hülse fast ganz verschlossen wird. Ist die Hülse geschnürt, so bindet man das zugewürgte Ende mit verhältnißmäßig starkem Bindfaden, den man mehrmals darum windet, schnell und fest zusammen, damit die Pappe ihre erste Gestalt nicht wieder annehme. Die Feuerwerker bedienen sich dazu eines besonderen Knotens oder vielmehr einer Schlinge, mit der alles zu Bindende gebunden wird, welche bequem ist und den Bindfaden spart; dieser Knoten besteht aus 2 oder 3 übereinander gelegten Schlingen um den Hals, den zusammengeschnürten Theil, der Hülse, die man ohne weiter zu knüpfen anzieht, Fig. 16, Taf. 2. Man reißt auf diese Weise eine beliebige Menge Hülsen an einen Bindfaden an, und zieht dann die beiden Enden des Bindfadens mit Kraft an, wodurch sich alle Schlingen auf ein Mal fest zusammenziehen. Da wo der Bindfaden sich durchkreuzt, giebt man ihm einen Tropfen Leim, damit sich die Schlinge beim Laden der Hülse nicht aufziehe. Sollte bei größeren Calibern eine Schlinge nicht genügend sein, so macht man deren zwei. Ist eine beliebige Anzahl Hülsen eines Calibers gefertigt, gewürgt und gebunden, so läßt man sie an einem schattigen Orte ziemlich ganz trocken werden, wenn man sie geleimt oder gekleistert hat, zieht sämtliche Schlingen des Bindfadens noch einmal fest zusammen, und trennt dann die Hülsen von einander, wenn sie nicht jede einzeln für sich gebunden sind, welche Methode jedenfalls sicherer ist. Eine solche zugeschnürte Hülse habe ich neben Fig. 17, Taf. 6, dargestellt. — Die Hülsen zu den

Schlägen und Schwärmern kann man auf dieselbe Weise zuschnüren, nur muß man sich dazu einer weniger starken Schnur bedienen. Indes ist dies Verfahren oft langweilig und verdrießlich, weil die hierzu erforderliche dünne Schnur leicht zerreißt, deshalb bedient man sich zu dieser Arbeit mit Vortheil der bei Fig. 10, Taf. 1, beschriebenen Würgemaschine.

Das Laden oder Stopfen der Hülzen.

Das Laden, Füllen oder Stopfen der Hülzen geschieht in zweierlei Weise, die sich auf die Verschiedenartigkeit der Mittel, deren man sich zum Laden bedient, beziehen. Wird der Saß in den Hülzen fest zusammengedrückt, und dazu eine äußere Gewalt, etwa durch Schlag, erfordert, so nennt man dies Laden Schlagen, wird dagegen der Saß nur sanft in der Hülse zusammengedrückt und kein Schlag dabei angewendet, so wird es Stopfen genannt. Man setzt eine Hülse, Fig. 17, Taf. 6, in den Stock, Fig. 9, Taf. 2, deren Hals oder Kehle mit Bindfaden umwunden ist, damit sie ihre Form nicht verliere oder beim Schlagen nicht auseinander getrieben werde; dann steckt man den längsten hohlen Seßer, Fig. 8, Taf. 2, in die Hülse; die Seßer können sämmtlich etwa ein Zwölftel des Calibers der Winder dünner als diese sein. Es erleichtert die Arbeit des Ladens sehr, wenn die Seßer recht lose in die Hülzen gehen. Die unterste Fläche des Seßers darf keine scharfe Kante haben, sondern muß ein wenig abgerundet sein. Die linke Hand hält diesen Seßer in einer senkrechten Stellung: man ergreift mit der rechten Hand den Schlägel und thut einige Schläge,

damit sich die Hülse gerade auf den runden Zapfen der Spindel setze; nun nimmt man den ersten Seßer heraus, und bringt in die Hülse einen Ladelöffel voll vom Saße der Zusammensetzung, welche in dieser Hülse zur Anwendung kommen soll. Dieser Löffel voll Saß bedeckt gänzlich den Zapfen, und nachdem er festgeschlagen ist, muß er in der Hülse bis zur Höhe eines innern Durchmessers oder noch etwas weiter reichen; man füllt einen zweiten Löffel voll ein und zwar nicht von demselben Saße, sondern von jenem, mit welchem die ganze Hülse geladen werden soll. Man drückt nun die Ladung mit dem zweiten Seßer Löffel für Löffel zusammen, bis zum dritten Theile der Höhe der Hülse. Für das zweite Drittel der Länge bedient man sich eines etwas kürzeren Seßers und ladet endlich das letzte Drittel mit dem kürzesten Seßer. Je weniger Saß man auf einmal hineinschüttet und feststampft, desto besser ist es. Schüttet man zu viel Saß auf ein Mal in die Hülse, so setzt er sich nicht sogleich durchgängig fest zusammen, sondern es schlägt sich zuerst nur ein Theil der obersten Schichten davon fest, der dann, wenn man mehrere Schläge thut, die innersten Windungen der Hülse mit hinunterquetscht und Runzeln, die man Wölfe nennt, bildet, die ein ungleiches Feuer verursachen. Zu den verschiedenen Calibers bedient man sich gern verschiedener Schläger, mit einem von 1 Pfund, einem von 2½ Pfund und einem von 4 Pfund, reicht man für Hülsen von 4 Linien bis 12 Linien Caliber sehr gut aus. Man nimmt etwa 25 Schläge an, die man thun soll, doch wird Übung und richtiges Gefühl hierin die beste Belehrung geben.

Manchmal paßt die Hülse nicht genau in den Stock; in diesem Falle muß die Hülse während des Schlagens, mit so viel Papier umwunden werden, daß sie genau in den Stock paßt, weil sonst die Hülse leicht plagen könnte. — Mitunter kommt es auch vor, daß beim Schlagen des Sages sich dieser entzündet. Diese gefährliche Erscheinung entsteht dadurch: Wenn man den losen Sag in die Hülse schüttet, so enthält er Luft in seinen Zwischenräumen; setzt man nun den Seher auf und schlägt sogleich heftig darauf, so wird die in den Zwischenräumen des Sages befindliche Luft zusammengedrückt ohne entweichen zu können, es wird Wärmestoff frei, und der Sag entzündet sich. Man vermeidet diese Gefahr dadurch, daß man, nachdem man den Sag eingeschüttet hat, den Seher anfangs sanft ausdrückt, so daß die darinnen befindliche Luft zwischen dem Seher und der Hülsewand entweichen kann, und dann beginnt man mit schwachen Schlägen und endet mit stärkeren. Es giebt zwei Gattungen geschlagener Hülzen; diejenigen, in denen der eingeschlagene Sag die ganze Hülse ausfüllt, nennt man massiv geschlagene Hülzen. — Manche Hülzen werden so geladen, daß in der Mitte des Sagsylinders ein mehr oder weniger tiefes Loch verbleibt, oder daß nach dem gewöhnlichen massiven Laden ein solches Loch in den Sag hineingebohrt wird; solche Hülzen nennt man hohl geschlagene oder auch gebohrte Hülzen.

Beim Laden der schwachen Hülzen, welches man Stopfen nennt, kommt ein weniger

festes Laden in Anwendung. Man füllt dabei den Saß durch einen Trichter ein, in welchem man einen Draht von 4 Caliber Dicke auf und nieder bewegt, wodurch der Saß zwischen dem Draht und dem Trichter in der Hülse herunter fällt und dort festgedrückt wird, bis die Hülse voll ist.

Sechster Abschnitt.

Einfache Feuerwerkstücke.

Bevor ich zur näheren Beschreibung derselben übergehe, muß ich bemerken, daß mancherlei Umstände, besonders aber die gute Beschaffenheit der Ingredienzen, bisweilen eine Abänderung der Verhältnisse bei den hier angegebenen Säßen nöthig machen, wie ich sie im zweiten Abschnitte, Seite 42, näher angegeben habe. — Auch giebt es Säße, die sich recht gut für rotirende Feuer, kleine Sonnen &c. eignen, die aber zu Sternen, Lanzen &c. nichts taugen. Bei den Recepten zu den Säßen ist auf diese Eigenschaft stets hingewiesen.

Fontainenbränder.

Fontainen und Bränder nennt man im Allgemeinen jede mit irgend einem Saße geladene starke Hülse.

Fontainen werden mit faulem Funkenfeuersaß geladen, und meistens in zusammengesetzten Feuerwerksstücken benutzt; je nach der Ladung bilden sie einen Feuerstrahl von verschiedener Art, und dienen zur Darstellung eines feststehenden Feuerstrahles, und als treibendes Feuer. Man macht sie länger oder kürzer, je nachdem sie längere oder kürzere Zeit brennen sollen, doch nicht unter 6 Linien. — Sie werden massiv geladen, und um eine gleiche Wirkung während der Brennzeit zu bewirken, verfährt man so: Bevor der Saß in die Hülse geladen wird, giebt man ein wenig gepulverte Thonerde hinein, und schlägt sie etwa $\frac{1}{2}$ Caliber hoch mit dem hohlen Seßer fest; man dreht dann die Hülse um und klopft mit dem Seßer daran, damit der lockere, oder nicht fest geschlagene Thon herausfalle; untersucht mit dem massiven Seßer, ob so viel Thon in die Hülse geschlagen, daß derselbe über dem Saße des Untersaßes hinwegreicht, in welchem Falle der Thon durchbohrt werden muß. Besser ist es, wenn das Durchbohren nicht nöthig ist. — Hat man die Thonladung vollendet, so wird die Hülse mit einem der folgenden Sätze bis zu der gewünschten Höhe geladen. Hinter dem Saße muß die Hülse mittels des Würgens, oder mit einem Pfropf von weichem Papier, welches man zuvor mit Leinwasser schwach befeuchtet, und von einem Caliber Höhe hinein schlägt, geschlossen werden. — Da das Zäpfchen am Untersaße, wenn es über die Thonschicht hinausragt, eine Höhlung in dem geladenen Saße bildet, so wird dadurch, sobald der Saß anbrennt, ein sehr heftiges Feuer erzeugt, weil außer der Querdurchschnittsfläche

des Saßeylinders auch die Seitenflächen der Höhlung brennen, durch welches heftige Feuer die Hülse leicht zerspringt; daher ist es sehr zweckmäßig, in jede Fontainenhülse stets zuerst 1 Caliber hoch einen faulen Saß einzuladen, ehe man mit dem Laden eines raschen Saßes beginnt. Zu diesem Zwecke eignen sich folgende Saße ganz besonders:

- Nr. 1. Salpeter....16 Theile,
 Schwefel ... 4 "
 Grobe Kohle 9 "
 Nr. 2. Mehlpulver. 8 Theile,
 Grobe Kohle 3 "

Ist das Laden vollendet, so wird die Hülse aus dem Stode genommen und man steckt ein paar Stopineneisen in die Röhre derselben bis auf den Saß, welche man mit Anfeuerung im Kopfe der Hülse festsetzt.

Funkenfeuersaß für Fontainenbränder jedes Calibers.

- Nr. 3. Mehlpulver 10 Theile,
 Grobe Kohle 1 "

ist der rascheste Funkenfeuersaß, und eignet sich sehr in Fällen wo große Kraftäußerung erforderlich ist, z. B. bei Treibrädern. Für feststehende Fontainen ist er zu rasch, vermehrt man die Kohle, so wird der Saß fauler. Bei einer Mengung

- Nr. 4. Mehlpulver. 5 Theile,
 Grobe Kohle 1 "

hat der Saß eine mittlere Raschheit. Die Mischung

Nr. 2 erzeugt die geringste Raschheit, die bei Fontainen zur Anwendung kommt.

Folgende Sätze geben ein gewöhnliches Funkenfeuer und finden vielfältige Anwendung:

Nr. 5. Salpeter .. 12 Theile,
 Schwefel .. 3 "
 Grobe Kohle 5 "

oder Nr. 1.

Ein schönes langstrahliges Funkenfeuer, wobei die Funken die Größe von Weizenkörnern haben und sehr lange glühend bleiben, giebt folgender Satz:

Nr. 6. Mehlpulver.. 8 Theile,
 Porzellan... 3 "

Dieser Satz ist sehr faul und eignet sich nur für feststehende Fontainenbränder, aber nicht für Treibbränder. Das Porzellan muß sehr fein gepulvert sein.

Einen funkenreichen sanften Strahl, der im Feuer ganz einem Wasserregen aus einer Gießkanne gleicht, giebt der folgende Satz:

Nr. 7. Salpetersaures Blei 8 Theile,
 Feine Kohle 1 "

Er brennt sehr langsam und die Funken sind glühende, metallische Bleitropfen und ist nur für feststehende Fontainenbränder zu verwenden.

Die schönsten Funkenfeuersätze sind die sogenannten Brillantsätze. Sie wirken in der Weise, daß mittels einer heftig brennenden Mischung beigemengte Theilchen von Kohlenstoffeisen glühend ausgeworfen werden, welche dann in der atmosphärischen Luft mit einem strahligen Lichte verbrennen. Folgender Satz ist sehr

rasch und eignet sich deshalb für Treibbränder aller Art:

Nr. 8. Mehlpulver 4 Theile,
 Stahlspäne, oder gesto-
 benes Gußeisen oder
 Lyoner Fäden 1 „

Stahlfeilspäne geben sehr glänzende weiße, kleine, sternförmige Funken; gestoßenes Gußeisen giebt eine geringere Anzahl von Funken, die aber dicker, blumenartiger, mehr gelb als weiß sind; Lyoner Fäden machen eine Wirkung, die zwischen beiden steht. Man pflegt diese Säße mit einigen Tropfen Terpentinöl anzufeuchten, (nicht mit Weingeist, wodurch die Metalle schnell verrosten), weil die verschiedenen Theile der Brillantsäße sich dadurch gleichmäßiger vermischen und die Metalltheilchen nicht so leicht zu Boden sinken. Da das in den Brillantsäßen enthaltene salpetersaure Salz das Eisen schnell oxydirt, und dann nur ein dunkles Funkenfeuer giebt, so halten sich diese Säße kaum 6 Tage in gutem Zustande. Es ist deshalb zweckmäßig, Feuerwerkstücke, welche Brillantsäße enthalten sollen, erst kurze Zeit vor dem Abbrennen anzufertigen.

Zwitterssäße oder Doppelsäße

sind nur für größere Caliber, d. h. nicht unter 6 Linien, am besten von 8 Linien und größere, anwendbar, wo man die Rehren der Hülzen $\frac{1}{2}$ Caliber weit macht, damit sie nicht von den Schlacken verstopft werden. — In den raschen und mittelraschen Zwitterssäßen erzeugen ein

wenig Stahlspäne oder Pyoner Fäden eine sehr hübsche Wirkung.

Schwärmer.

Ein Schwärmer ist eine mit einem sehr raschen Funkenfeuersaße gefüllte Hülse, die angezündet einige Secunden lang ein heftiges Feuer auswirft, das mit dem Zerplazen der Hülse endigt, und nur dadurch sich von den Fontainenbrändern unterscheidet. In die Luft geworfen, fährt er hin und her, bald zur Erde zurückkehrend, bald sich wieder von derselben entfernend, und beschreibt überhaupt eine ganz regellose Bahn in der Luft, je nachdem seine Lage sich in der Luft verändert. — Seine Anwendung ist sehr mannigfach; man gebraucht ihn häufig bei zusammengesetzten Feuerwerksstücken, schießt ihn aus Gewehren oder besser aus Pistolen, oder wirft ihn auch wol mit der Hand in die Luft, wobei indeß immer die größte Vorsicht zu empfehlen ist, weil er möglicherweise plazen kann. — Man macht die Schwärmer aus zwei Kartenblättern, das eine über das andere gerollt und dann mit einem Stück Papier, das dreimal darum gewunden und mit Kleister verstrichen, überzogen wird. Auch kann man die Hülzen recht gut ganz von Papier rollen. Man macht sie von verschiedenem Caliber und verschiedener Länge, und die Kartenblätter müssen so aufgerollt werden, daß ihre Länge auch die Länge der Hülse angiebt. An dem einen Ende würgt man sie dann mit der Würgemaschine, Fig. 10, Taf. I, und bindet sie mit Bindfaden, und stellt sie mit dem Bunde nach unten dicht an einander in ein rundes oder viereckiges Kästchen, das nicht ganz so hoch ist, als die Hülzen,

und füllt sie mittels eines Trichters mit dem Saße, den man dafür bestimmt. Zum Schlagen bedient man sich eines massiven Seßers und eines verhältnißmäßig kleinen Schlägels. Man schlägt mit dem Hammer so lange und stark darauf, bis man denkt, daß die Ladung ihre gehörige Festigkeit habe, welches geschehen ist, wenn der Saß fest wie ein Stein in der Hülse liegt und nicht zerbröckelt oder mit losen Zwischenräumen untermischt ist. So fährt man fort, die Hülßen zu füllen, bis etwa noch vier Caliber Raum darin sind. Nun nimmt man eine aus starker Pappe oder noch besser aus dünnem Holze geschnittene und in der Mitte mit einem Loche versehene Scheibe, welche man die Schlagscheibe nennt, bestreicht sie am Ende mit etwas Leim und setzt diese Scheibe, welche genau in die Hülse passen muß, auf den Saß. Nachdem dies geschehen, füllt man den noch fehlenden Raum mit Kornpulver und würgt die Hülse über demselben ganz zusammen. Den Hals des Schwärmers füllt man mit einem aus Mehlpulver und Wasser bestehenden Brei, der sogenannten Anfeuerung, dann ist er fertig. Fig. 18, Taf. 6, stellt einen geschlagenen und gewürgten Schwärmer vor, und Fig. 19, Taf. 6, giebt eine Ansicht vom Innern desselben. Man ladet folgende Sätze:

Nr 9. Mehlpulver 15 Theile,
feine Kohle 3 "

oder Nr. 10. Mehlpulver 15 Theile,
Eichenkohle 4 "

Sollen die Schwärmer eine lebhaftere Bewegung haben, so nimmt man reinen Faßstaub. Wenn die kleine Hülse zur Hälfte mit dem Saße geladen ist, so vollendet

man die Ladung vollends mit geförntem Musketenpulver; will man einen starken Knall hervorbringen, so wendet man, statt des Musketenpulvers, feines Jagdpulver an. — Man füllt die Hülse nicht vollständig, sondern läßt so viel leeren Raum übrig, um das andere Ende würgen zu können; auf das Schießpulver setzt man einen kleinen Papierpfropf, dann würgt man und bindet die Kehle mit feinem Bindfaden zu. Nun öffnet man mit einem Pfriemen die Zugschnürrungs-Öffnung am ersten Ende, nämlich diejenige, wo man keinen Papierpfropf angebracht hat, und schiebt hier eine kleine Stopine, also bis in die Kehle des Schwärmers, ein, die man mit Anfeuerung bestreicht und einen halben Zoll lang vor dem Kopfe vorgehen läßt. — Wenn diese kleinen Hülisen aus Feuerköpfen in die Luft geworfen werden, so machen sie eine schlangenförmige Bewegung und endigen mit Schlägen, die einem Musketenfeuer ähnlich klingen, und eine angenehme Wirkung hervorbringen. Zu Schwärmern pflegt man auch noch folgende Sätze zu nehmen:

Nr. 11. Salpeter.... 16 Theile,

Grobe Kohle. 6 "

Schwefel.... 2 "

Mehlpulver.. 6 "

Nr. 12. Mehlpulver.. 8 Theile,

Salpeter.... 1 "

Kohle..... 2 "

Nr. 13. Mehlpulver.. 16 Theile,

Salpeter.... 7 "

Schwefel.... 1 "

Feine Kohle.. 7 "

Schwärmerfäße mit chinesischem Feuer.

Nr. 14.	Mehlpulver.....	6 Theile.
	Salpeter.....	8 "
	Schwefel.....	2 "
	Kohle.....	1½ "
	Feuchter Sand....	5 "
Nr. 15.	Mehlpulver.....	9 Theile,
	Salpeter..	6 "
	Schwefel.....	1 "
	Kohle.....	1½ "
	Feingestossenes Eisen	5 "
Nr. 16.	Mehlpulver.....	16 Theile,
	Schwefel	3 "
	Kohle von weichem	
	Holze.....	2 "
	Feingestossenes Guß-	
	eisen..	7 "

Schwärmerfäße mit Brillantfeuer.

Nr. 17.	Mehlpulver	8 Theile,
	Schwefel.....	1½ "
	Eisenfeilspäne	2½ "
Nr. 18.	Mehlpulver	8 Theile,
	Schwefel	1 "
	Eisenfeilspäne	2 "
Nr. 19.	Mehlpulver.....	36 Theile,
	Schwefel	1 "
	Feine Stahlfeilspäne	8 "

Nr. 20.	Mehlpulver	32 Theile,
	Schwefel	3 "
	Stahlfeilspäne	12 "
Nr. 21.	Mehlpulver	18 Theile,
	Grobe Bleiglätte . . .	2 "
	Feine Stahlfeilspäne	3 "
	Schwefel	1 "

Raketen.

Ohne Zweifel haben die Raketen von allen Kunstfeuern den auffallendsten und prachtvollsten Effect. In großer Anzahl angewandt, bilden sie die unermesslich großen Feuergarben, Girandolen, Pfauenschweife u., deren Wirkung wahrhaft in Erstaunen setzt. Es sind starke, mit einem Funkenfeuersaße geladene Hülzen, die angezündet, durch die Gewalt des aus ihrer Kehle strömenden Feuers in die Höhe getrieben werden und einen Feuerstreif bilden. Ihre Verfertigung erfordert viele Genauigkeit, besonders müssen die Hülzen sehr sorgfältig gearbeitet sein, im Uebrigen bietet sie keine Schwierigkeit, denn es handelt sich bloß darum, einen leeren Raum von der Kehle der Hülse bis auf einen Durchmesser Entfernung vom Ende der Rakete zu bilden, damit die Rakete im Moment ihres Emporsteigens fast in ihrer ganzen Länge Feuer fange, oder entzündet werden könne. Diese Höhlung, welche man die Seele der Rakete nennt, wird dadurch hervorgebracht, daß man beim Schlagen der Hülse einen eisernen Dorn in dieselbe bringt, den man nach dem Schlagen herauszieht, wodurch an der Stelle, die er einnahm, jene Höhlung

entsteht. — Man sieht, daß man hierzu nur hohle Sezer gebrauchen kann, und deren mehrere haben muß, weil am untern Theile, wo der Durchmesser des Dorn größer ist, der Raum zwischen demselben und dem Papiere der Hülse nicht so breit, als oben ist und weil der Sezer, welcher unten zum Gebrauch dient, nicht Masse genug hat, um auch oben angewandt werden zu können, wo der Saß eine viel größere Oberfläche darbietet. Die zur Verfertiung der Rakete nöthigen Werkzeuge, sind weiter oben Seite 46 bereits beschrieben.

Das Laden oder Schlagen der Raketen.

Raketenfüße für irgend ein Caliber.

Gewöhnliches Funkenfeuer.

Nr. 22.	Salpeter	16 Theile,
	Grobe Kohle von hartem Holze	7 "
	Schwefel	4 "
Nr. 23.	Salpeter	16 Theile,
	Grobe Kohle von hartem Holze	7 "
	Schwefel	3 "
	Faßstaub	1 "

Chinesisches Feuer.

Nr. 24.	Salpeter	16 Theile,
	Schwefel	5 "
	Grobe Kohle von hartem Holze	10 "
	Faßstaub	4 "
	Grobgepulvertes Gußeisen . . .	10 "
Nr. 25.	Salpeter	16 Theile,
	Schwefel	4 "

Grobe Kohle von hartem Holze	8 Theile,
Mehlpulver	3 "
Grobes Gußeisen	8 "

Zuerst wird der Hals oder die Kehle der Rakete mit starkem Bindfaden umwickelt oder zugebunden, wie dies beim Verfertigen der Hülßen gezeigt worden. Dann setzt man sie auf den Dorn und giebt ihr eine sichere Stellung, indem man, bevor der erste Saß hineinkommt, einige leichte Schläge mit dem ersten hohlen Seßer thut, damit sich die Hülße vollkommen auf den runden Zapfen aufsetzt. Nun schüttet man eine Ladung Saß hinein, und zwar so viel, daß er fest geschlagen, die Höhe von einem Caliber erhält. Man gebe jeder Ladung Saß 12–25 Schläge mit dem einspündigen Schlägel, und nehme lieber bei größeren Calibern einen schwereren Schlägel. Man gebe auch die Schläge nicht alle schnell nacheinander, sondern nach vier oder fünf Schlägen hebe und drehe man den Seßer etwas empor, und schlage ihn nach jeder Ladung gut aus, damit der Saß die Höhlung nicht verslopfe. Man trägt so viele Ladungen ein, als nöthig ist, um den zweiten hohlen Seßer anwenden zu können, und so fort bis zum letzten, welcher keine innere Bohrung hat und deshalb der massive Seßer heißt. Fig. 8, Taf 2, macht diese ganze Operation anschaulich. Der durch den Dorn erlangte hohle Raum heißt die Seele, der massive Theil des Saßes über dem Dorn hingegen die Zehrung der Rakete. Diese ist für jeden Caliber von einer bestimmten Höhe, für Raketen

von 4 Linien Caliber,	3 Caliber hoch,
" 6	" 2½
"	" 6

von 8 Linien Caliber, 2 Caliber hoch,

" 12 " 1½ "

Auf den Saß schlägt man einen Papierspops fest und nimmt dann den Stoß von der Hülse herab, worauf man auch behutsam die Hülse von dem Dorn durch behutsames Drehen herabzubringen suchen muß. Auf das Ende der Rakete leimen Manche eine kegelförmige Kappe von steifem Papier auf, weil sie glauben, daß dadurch die Rakete die Luft besser durchschneide, doch glaube ich, daß diese Meinung irrig ist. In die Kehle der Rakete wird ein Stückchen steife Stopine gesteckt, und so befestigt, daß ein pfeilförmig geschnittenen Stückchen von einem Kartenblatte mit einem Tropfen Leim an dem Stopinende befestigt, Fig. 20, Taf. 3, welches in den obern Theil der Seele eingeschoben wird, und sich so an den Seitenwänden der Seele festhält. — Nun fehlt noch der Stab. Dieser besteht aus einem, aus leichtem trockenem Holze, nach unten etwas zugespitzt gefertigten, 100—120 Caliber langen Stabe, welcher nur so stark sein muß, daß er für eine Rakete von

½ Zoll	Caliber	½ Loth	schwer	und	30 Zoll	lang,
¾	"	1½	"		52	"
1	"	2	"		70	"
1½	"	2½	"		100	"

und für die größern Caliber nach Verhältniß schwerer und länger sein muß. Diesen Stab bindet man an zwei Punkten, einen nahe am Ende, den andern am Halse der Rakete an, Fig. 21, Taf. 3, und nun kann man auch die richtige Schwere des Stabes leicht ersehen. Man legt nämlich die Rakete mit dem Stabe auf den Finger

und sucht den Schwerpunkt auf, wo die Rakete dem andern Theile des Stabes das Gleichgewicht hält. Ist dieser etwa 3 - 4 Durchmesser von Halse auf dem Stabe, so ist der Stab gut. Ist er aber ganz nahe am Halse, so ist er zu leicht und muß mit einem schwereren oder längeren vertauscht werden, während er zu schwer ist und ein leichterer genommen werden muß, wenn der Schwerpunkt weiter als 4 Caliber weit vom Raketenhalse entfernt ist. Zum Anzünden der Rakete schlägt man einen Pfahl in die Erde, etwas länger als die Rakete mit ihrem Stabe. Oben in den Pfahl schlägt man im rechten Winkel einen etwa 6 Zoll langen Nagel ein und setzt die Rakete, mit dem Kopfe nach unten, da, wo der Raketenkopf den Stab berührt, auf denselben, wo sie von ihrem Stabe in senkrechter Schwebung erhalten wird. Da aber der geringste Luftzug den Stab schaukelt, so schlägt man unter dem Nagel unten am Pfahle eine ringförmige Dese, Fig. 22, Taf. 3, ein, durch welche das Ende des Stabes gesteckt wird, damit der Stab seine genaue senkrechte Stellung behalte, wie die Fig. 22 dies zeigt und zugleich eine zum Anzünden fertige Rakete darstellt. — Wird nun die Stopine an der Rakete angezündet, so wird dadurch die Rakete inwendig nach der ganzen Länge ihrer Seele hin gleichzeitig entzündet, und durch das heftige Feuer, welches unten aus der Rakete hervorbricht, wird letztere nach oben, also in die Luft geschleudert, wobei der Stab sich in senkrechter Richtung erhält. — Eine gute Rakete muß ganz gerade in die Luft steigen, und zwar sogleich nach dem Anzünden, ohne zuvor brennend auf dem Nagel zu verweilen. Das

Steigen darf nicht allzu rasch erfolgen, damit das ausströmende Feuer einen langen schönen Strahl bilde. Hat die Rakete ihren höchsten Steigepunkt erreicht, so muß sie noch einige Secunden fortbrennen, und erst beim Herabfallen verlöschen. — Man bedarf von dem Saße Nr. 23 ungefähr für eine Rakete von

4	Linien	Caliber	$\frac{1}{4}$	Loth,
6	"		$1\frac{1}{4}$	"
8	"		$3\frac{1}{2}$	"
12	"		8	"

Bei Raketen von kleinerem Caliber, bis zu acht Linien ist es gar nicht nöthig, einen Papierpfropfen auf die Zehrung zu schlagen, denn hier leistet die Zehrung allein schon den nöthigen Widerstand, vorausgesetzt, daß sie gut und fest geschlagen sei. Bei den Raketen über 8 Linien Caliber muß indeß ein Papierpfropf oder 1 Caliber hoch Thon geschlagen werden, weil bei diesen größeren Raketen die Höhe der Zehrung verhältnißmäßig kleiner ist, als bei denen von kleinerem Caliber, und weil sie sonst zu lange brennen und noch brennend zur Erde zurückfallen würden. Ich glaube, daß es immer besser ist, der Rakete etwas zu viel als zu wenig Zehrung zu geben, denn es macht sich gewiß weit hübscher, daß die Rakete, nachdem sie ihren höchsten Steigepunkt erreicht hat und sich umwendet, dann noch einige Secunden lang fortbrennt, ehe sie erlischt, als wenn ihre Wirkung zu schnell aufhört.

Girandolen.

Bei großen Feuerwerken werden häufig die Raketen

nicht einzeln, sondern in Menge auf einmal angezündet, und bildet ein solches grandioses Feuerwerkstück den Schluß. Die Vorrichtung ist einfach folgende: Die Raketen werden in beliebiger Anzahl auf ein oder mehrere neben- und hintereinander stehende Gestelle an leichten Latten aufgestellt, so daß die Stäbe derselben auf der untern Latte mittels kleiner Dosen in gleicher Entfernung von einander und in gehöriger Richtung erhalten werden. An der einen Seite der obersten Latte, da, wo die Anzündungstopinen der Raketen herabreichen, bringt man eine kleine Rinne an, in die eine starke Stopine mit Anfeuerung befestigt wird; man giebt den Stopinen, die aus den Seelen der Raketen hervorstehen, gleiche Längen, damit sie sämmtlich die in der Rinne liegende Stopine berühren. Es ist gut, die Stopine, welche in der Rinne liegt, mit Papier zu bedecken, und nur da, wo die Stopinen aus den Röhren der Raketen herabreichen, kleine Oeffnungen in dem Papiere zu lassen. Man sehe die Fig. 23, 24, Taf. 3. Die Fig. 24 ist die Seitenansicht einer so aufgestellten Rakete. — Das Gestell Fig. 23, Taf. 3, dient auch zu dem

Wfauenschweif,

der sich von der Girandole nur dadurch unterscheidet, daß die Raketen beim Steigen divergiren, was man sehr leicht dadurch erlangt, daß man die Ringe an der untern Latte einander nähert, wodurch die Raketen oben aus einander stehen. Man macht auch wol am Gestell oben ein bogenförmiges Brett, an welchem oben eine Rinne ausgehobelt ist, in welche eine gute Stopine ge-

legt, und mit Papier gut verklebt wird. Hierauf ruhen die Raketen mit ihren Köpfen, welche durch ein eingestechtes Stüchken Stopine mit der in der Rinne befindlichen in Verbindung stehen, und so ihr Feuer erhalten, wenn die in der Mitte des Bogens angebrachte Zündleitung in Brand gesetzt wird.

Tourbillon, Tischrakete,

ist eine mit einem nicht zu raschen Funkenfeuersaße geladene starke Hülse, die eine solche äußere Einrichtung erhält, daß sie angezündet, ein horizontal sich bewegendes kreisförmiges und dabei senkrecht aufsteigendes Feuer, einem Wirbelwinde ähnlich, bildet. Sie werden aus einer Hülse gefertigt, die wenigstens 14 Mal so lang sein muß, als sie im Caliber weit ist; sie muß wenigstens 1 Zoll im Caliber haben, wenn sie schön sein soll; man macht deren aber auch zu einem halben Caliber. Man würgt die Hülse zu und schneidet ab, was über dem Bunde ist; dann macht man zwei gleich große Papierpfropfen, wovon man einen in die Hülse steckt, um als Vorschlag zu dienen, den man mit einem Schlägel festschlägt; auswendig muß man die Linie, wo der Pfropfen endet, bezeichnen, dann füllt man die Hülse mit einem der folgenden Säße, und giebt jeder Schaufel eine gehörige Anzahl Schläge. Der Saß muß die Höhe von 12 Calibern haben. Auch muß man die Stelle, wo der Saß aufhört, bezeichnen. Nun setzt man den andern Papierpfropfen darauf, würgt die Patrone zu, und schneidet das Uebersflüssige ab. Hierauf zeichnet man der Länge nach auf dem äußeren Umfange der Hülse vier

mit einander parallel laufende Linien und zwar in gleicher Entfernung, als wollte man die Hülse in vier gleiche Theile spalten, dann bohrt man auf einer dieser Linien, an dem Orte, wo der Saß anfängt, ein Loch; ebenso verfährt man am obern Ende, jedoch auf der entgegengesetzten Seite. Auf einer der andern zweiten Linie werden vier Löcher gebohrt, wie Fig. 25, Taf. 6, zeigt, man feuert dieselben an und setzt sie mittels einer mit Druckpapier verklebten Stopine in Verbindung, ohne irgendwo offen zu lassen. Nachher feuert man die beiden Seitenlöcher an und verbindet sie gleichfalls durch eine bedeckte Stopine von der man aber ein Ende zum Anzünden vorstehen läßt. Diese letztere Stopine muß von einem Loche zum andern und zwar auf der den vier Löchern entgegengesetzten Seite gehen. Die beiden Seitenlöcher dürfen also mit den vier übrigen keine Verbindung haben. — Endlich schneidet man ein Stück Schachtelholz so zu, daß es etwas kürzer als der Tourbillon und $\frac{1}{2}$ Zoll breit wird. In die Mitte dieses Stäbchens wird ein Einschnitt gemacht und die Hülse quer in diesen Einschnitt auf das Holz festgeleimt, so daß sie mit demselben ein Kreuz bildet, und die vier verdeckten Löcher der Hülse senkrecht nach unten stehen, Fig. 26, Taf. 6. Zur Sicherheit bindet man die Hülse noch mit einem Drath kreuzweis an das Holz fest, vor der Befestigung aber schneide man quer in der Mitte des Holzes eine Rinne hinein, in welcher die Verbindungsstopine der unteren vier Treibelöcher zu liegen kommt. Fig. 25, Taf. 6, zeigt eine Tischrakete von unten gesehen; Fig. 26, Taf. 6, ist das Querholz zum Tourbillon; Fig. 27, Taf. 3,

stellt einen ganz fertigen Toubillon vor, von oben gesehen. Will man ihn steigen lassen, so lege man selben auf eine horizontale Fläche und zünde ihn an. Die beiden Seitenlöcher gerathen zuerst in Feuer und ihr, nach entgegengesetzten Seiten ausströmender Strahl, macht, daß sich die Tischrakete dreht; hierauf strömt von innen entzündet, das Feuer aus den vier Steige-Löchern und bringt so die aufsteigende Bewegung hervor. Wirbelnd erhebt sie sich, eine schöne Feuersäule bildend, die sich mit einem schlängelförmigen Strahlen schießenden Feuerbündel endigt. Die schönste Wirkung macht der chinesische Satz, bestehend aus:

Nr. 26.	Salpeter.....	16	Theile,
	Schwefel.....	8	"
	Faßstaub.....	16	"
	Guß Eisen von beiden		
	Sorten.....	10	"

Gewöhnliches Feuer.

Nr. 27.	Salpeter.....	16	Theile,
	Grobgepulverte Kohle	4	"
	Schwefel.....	4	"
	Faßstaub.....	7	"

Klebt man um diese Tischraketen kleine Körnerhüllen, so bilden sie einen buntfarbigen Feuerregen; giebt man der Raketenhülle in der Mitte der Füllung eine Ver-
setzung von kleinen Sternen, so gewinnt voraussichtlich der Effect dieses Kunstfeuers um ein Bedeutendes.

Der Umläufer oder umlaufende Stab.

Ein umlaufender Stab ist eine mit einem Funken-

feuers oder Zwitterfäße geladene starke Hülse, deren an beiden Seiten ausströmendes Feuer die Hülse im Kreise herumbreht und einen sehr lebhaft sich drehenden feurigen Kreis bildet, Fig. 28, Taf. 3. Man ladet die Hülse bis auf anderthalb Caliber voll, nachdem man zuvor die Kehle durch einen Papierpfropf verstopft hat; oben auf den Saß schlage man wieder einen Papierpfropfen, und würge dann die Hülse, von etwa 8 Linien Caliber und 15 Caliber Länge, zu. An jedem entgegengesetzten Ende der Hülse bohrt man nach dem Laden ein Loch, ein Dritttheil Caliber weit, bis in die Mitte des Saßes, und verfleht es mit Stopinen. — Quer durch die Hülse in der Mitte, bohrt man durch und durch ein Loch, doch so, daß ein Brandloch nach unten und das andere nach oben gefehrt ist. In dieses leimt man ein Röhrchen von dünnem Blech oder Schilf, damit kein Saß herausfalle. Dann nimmt man einen runden glatten Eisensstift, steckt die Hülse darauf, und befestigt ihn da, wo man ihn anbringen will. Die beiden Seitenlöcher werden durch eine verdeckte Stopine mit einander verbunden, die man dann in der Mitte Feuer fangen läßt. Man kann den Umläufer auch aus zwei kürzeren Hülseu machen, wie Fig. 29, Taf. 3; nur muß man dann eine durchbohrte, hölzerne Nabe, mit zwei runden, in die Enden der Hülseu passenden Zapfen in die Hülseu leimen, und diese dann erst anbohren und ausfertigen. Diese Gattung ist gebräuchlicher, als die vorige, weil die Anfertigung sicherer ist. — Wie bei den Fontainenbrändern, ist es auch bei den umlaufenden Stäben zweckmäßig, die Hülse zuerst und zuletzt zwei Caliber hoch mit einem faulen Funken-

teuersäße zu laden, indem, wenn die gebohrten oder geschlagenen Löcher etwa eine kleine Höhlung im Saße bilden sollten, diese wie die Seele in einer Rakete wirkt und leicht Veranlassung giebt, daß unmittelbar nach dem Anzünden die Hülse zerspringt, wenn der Saß sehr rasch ist. — Für die umlaufenden Stäbe eignen sich alle Fontainen- und Zittersäße, und wenn man keine große treibende Kraft verlangt, kann man auch rasche Flammen- oder Teuersäße für dieselben anwenden. — Die mit Zittersäßen geladenen Umläufer nennt man auch

Blätter- oder Flammenrosen.

Frosche.

Dieser bedient man sich, um das Feuer aus den Flinten darzustellen. Man fertigt von Schreibpapier eine $\frac{1}{4}$ Zoll Diameter habende Hülse und steckt eine gewöhnliche Stopine hinein, welche so lang als die Hülse sein muß. Ist dies geschehen, so streicht man mit einem Falzbein einigemal über die Hülse hin, wodurch die darin befindliche Stopine zerdrückt wird und desto leichter verpufft. Ist dies geschehen, so biegt man die Hülse in $1\frac{1}{2}$ Zoll weiter Entfernung zickzackmäßig zusammen, und bindet bei jeder Biegung einen Bindfaden fest um die Hülse, Fig. 30, Taf. 3. Wird die oberste Biegung, welche mit etwas Anfeuerung versehen wird, angezündet, so brennt die Stopine fort und schlägt an jeder gebundenen Stelle die Hülse entzwei, wodurch ein Knall entsteht und das Herumbüpfen des Körpers bewirkt wird, wovon er den Namen Frosch bekommen hat.

Paſtillen

nennt man eine Art kleiner Sonnen, deren lange Papierhüſſen ſpiralförmig auf eine Knopfform, oder eine hölzerne Scheibe, mit einem Loche in der Mitte, gerollt und dann mit einem raschen Saße geladen werden, Fig. 31, Taf. 6. Sie nehmen ſich ſehr nett aus, wenn ſie gut gefertigt werden, und bringen im Kleinen die Wirkung der Feuerräder mit mehreren Fontainenbrandern hervor. — Man macht lange dünne Hüſſen von weichem Papier, das dreimal übereinander gewunden wird, und ſtopft ſie voll auf die Art, wie die Lanzen, aber mit einem längeren Meſſingdraht, mit einem Saße von gutem Faßſtaub, dem man $\frac{1}{2}$ ſeine Bleiglätte zuſetzt, und windet die Hüſſe, nachdem man ſie mit einem Faßbeine glatt, und auf der innern Seite mit Kleiſter beſtrichen hat, über eine kleine, hölzerne, durchbohrte Nabe auf, und bindet ſie zu. — Man kann auch in die Hüſſen hie und da kleine Mengen eines farbigen Flammenfeuersaßes laden, was der Wirkung eine hübsche Abwechſelung giebt; da aber die Flammenfeuersäße keine Treibkraft beſitzen, ſo darf eine ſolche Zwiſchenladung die Hüſſe nicht höher, als etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hoch anfüllen, damit das Mädchen nicht ſtehen bleibe.

Kanonenschläge.

Hierzu braucht man würfelförmige Käſtchen von Pappe oder Holz Fig. 32, Taf. 6, zeigt eine Schablone ſolcher Käſtchen. Man zeichnet auf die Pappe ein ſolches Netz, ſchneidet die punktirten Linien biß auf die halbe Dicke der Pappe ein, und biegt dann die Seitenquadrate nach

aufwärts, leimt diese fest, indem man die Kanten mit Leinwandstreifen beklebt. Dann umwickelt man den Würfel nach den Seiten hin so fest als möglich mit Bindfaden, so daß die Seitenflächen mindestens zweimal kreuzweis mit Bindfaden bedeckt sind, Fig. 33, Taf. 6; um die letzte Umwicklung recht fest zu halten, macht man um diese noch einen besondern Bund, welcher sich in eine Schlinge endigen kann, die zum Aufhängen des Kanonenschlages dient, weil der Schlag im Hängen stärker ist, als wenn er auf der Erde aufliegt. Nun wird der ganze Körper mit Leim überstrichen, und wenn Alles trocken ist, bohrt man an einer Ecke des Würfels ein Loch hinein von etwa 3 Linien Weite; durch diese Oeffnung füllt man das Kästchen mit Kornpulver und leimt dann ein etwa 2 Zoll langes Röhrchen hinein, welches mit Schwärmerfatz massiv geladen wird, an beiden Endseiten offen bleibt und dem Kanonenschlage als Zünder der Ladung dient. — Will man kleinere Schläge machen, so nimmt man gewöhnliche Schwärmerhülsen, füllt diese vier bis sechs Caliber hoch mit Kornpulver und behandelt sie weiter wie einen gewöhnlichen Schwärmer. Die Stopine zum Anzünden darf nicht zu kurz sein, und wird entweder mit einer langen Zündruthe in Brand gesetzt, oder mittels einer kleinen Feuergarbe, die, während sie abbrennt, dem Feuerwerker Zeit läßt, sich zu entfernen.

Leuchtende Kanonenschläge.

Die Anfertigung des Körpers ist die gewöhnliche. Dann schneidet man die Stopine, welche mit Anfeuerungs-

teig befestigt worden, in gleicher Höhe mit dem Loche ab, welches in dem Kanonenschlage angebracht worden ist. Man bedeckt nun die ganze Oberfläche dieses Kanonenschlages mit Teig, welcher eine farbige Flamme hervorbringt; man befestigt diesen Teig mittels der Fasern von Hanfzwerg. Diesen Teig bestreut man mit Mehlpulver und bringt mehrere Stopinenendchen an, damit das Feuer sich rascher über die ganze Oberfläche verbreite. Den Kanonenschlag umwickelt man mit dünnem Papier und vereinigt die Falten dieses Papiers über einer doppelten Stopine, welche auf dem Teige liegt und aus dem Papier um einige Linien hervortritt. Fig. 34, Taf. 5. Man bindet die Falten des Papiers auf der Stopine fest, schneidet die überflüssigen Papierfalten so ab, daß das Ende dieser beiden Stopinen entblößt bleibt.

Lichter, Lichtchen oder Lanzen.

Die Lichtchen oder Lanzen sind schwache Hülßen aus Papier, mit faulen Säßen geladen, die ein lebhaftes weißes oder farbiges Licht geben. Sie dienen zur Ausführung aller Arten von Decorationen; man stellt mit diesen kleinen Hülßen Palläste, Tempel, Namenszüge 2c. dar; auch bringt man welche in die Mitte der Feuerwerksräder an, damit sie beim Umlaufen einen oder mehrere Kreise von verschiedenen Farben beschreiben. Sie werden von sehr verschiedenem Caliber und Länge gemacht, je nach dem Zweck, den sie erfüllen sollen. — Man fertige also eine Hülße von beliebiger Länge und Caliber, so schwach als möglich. Bei Lichtern von $\frac{1}{2}$ Zoll Caliber wird das Papier, welches dünn, gleichmäßig und gut

geleimt sein muß, nur zweimal über den Binder gerollt, nicht geleimt, sondern nur am äußersten Ende etwa $\frac{1}{2}$ Zoll breit mit Kleister bestrichen. Bei Lichtern von $\frac{1}{4}$ Zoll kann man einmal mehr winden, und bei Lichtern von 1 Zoll kann man fünf bis sechs mal umwinden. Dann nimmt man den Saß, füllt ihn in die Hülse und stopft ihn mit dem Stößel fest, ohne ihn mit dem Hammer zu schlagen. Oben an der Mündung wird das Licht mit Anfeuerung zugestekt und dann ist es fertig. — Da die Hülse gleichmäßig mit dem Saße verbrennen muß, so ist es natürlich, daß das Papier derselben einen Einfluß auf die Flamme hat. Das Papier muß ein feines, dünnes, gut geleimtes Schreibpapier sein, weil dies am leichtesten verbrennt, und darf nur wenig mit Kleister bestrichen werden, weil dieser ein Hinderniß für die gleichmäßige Verbrennung der Hülse ist. Die Wandungen des Papiers dürfen gerade nur so stark sein, daß die Hülse die erforderliche Steifheit hat, denn sind sie stärker, so verbrennt der Saß schneller als die Hülse, und die Flamme des Saßes verschwindet in der schwarzen, kohligen Hülse, so daß nur der Rauch davon zu sehen ist. Wenn das Licht gut sein soll, so muß die Flamme groß und rund, hell leuchtend und die beabsichtigte Färbung muß rein und ohne alle Nebenfarben sein.

Leuchtkugeln oder Sterne.

Die Leuchtkugeln werden meistens nur bei den zusammengesetzten Feuerwerksstücken gebraucht, wo sie vielfältige Anwendung finden; auch schießt man sie einzeln, gleich einer gewöhnlichen Bleikugel, aus einem Gewehr

in die Luft. Es sind größere oder kleinere Massen eines mittelst Weingeist zu einem Teige gemachten langsam und hell brennenden Feuersäzes. Man versertigt sie folgender Maßen: Man macht aus einem der nachfolgenden Säze mit etwas Brandwein oder Wasser einen Teig, so dick, daß er sich, ohne zu zerbröckeln, ballen läßt. Aus diesem formt man auf einer Marmorplatte (nicht Holztafel), oder auch aus freier Hand runde Kugeln oder auch Würfel, von beliebiger Größe, denn die Form thut nichts weiter zur Sache; sie erscheinen in der Luft dem Auge überall als Sterne. Hat man nun eine Anzahl solcher Kugeln fertig, so thut man sie noch feucht in ein Gefäß oder eine Schachtel, worin sich einige Loth Mehlpulver oder eines andern raschen Säzes befinden; man wälzt die Leuchtkugeln darin herum, so daß sie mit dem Säze überzogen werden, welcher ihnen als Anfeuerung dient. Sind sie so gewälzt, daß jeder Punkt mit dem Pulver überzogen ist, so rollt man sie mit der Hand ein wenig fest, damit die Anfeuerung beim Trocknen nicht wieder abfällt. Dieses Trocknen geschieht sehr langsam, und ehe man sie anwendet, muß man sie einige Tage zuvor auf einem warmen Ofen recht austrocknen lassen, weil sie im Innern noch oft feucht bleiben, wenn sie auf der Oberfläche schon hart sind. — Bei Leuchtkugeln, welche mit Hestigkeit geworfen werden, z. B. solche, die man aus Gewehren schießt, oder die aus Leuchtkugelmörsern fliegenden, muß die Kugel sehr gut mit Anfeuerung überzogen sein, und will man ganz sicher gehen, so fertigt man sie auf folgende Art: Man macht den Teig so trocken wie möglich, aber daß die

Kugeln, ohne zu bröckeln, noch zusammenhalten. Dann wälzt man sie in der Anfeuerung und läßt sie einige Stunden trocknen; hierauf macht man mittels Wasser und Anfeuerungssaß einen dünnen Brei, in welchem man die Kugel mit der wenigen Anfeuerung, welche daran hängen geblieben, herumwälzt, so daß sie an allen Punkten naß ist. Nun wirft man sie sogleich, ehe die Feuchtigkeit einzieht, in trocknes Anfeuerungspulver, und wälzt sie so darin herum, daß sie an allen Punkten davon bedeckt ist, und bei diesem Herumwälzen vergeße man nicht, das Anfeuerungspulver so fest wie möglich an die nun bereits harte Kugel anzudrücken. So läßt man sie recht austrocknen und bewahrt sie an einem trocknen Orte, bis sie gebraucht werden.

Gute Sätze für Leuchtkugeln sind:

W e i ß.

Nr. 28.	Salpeter.....	9	Theile,
	Schwefel	3	"
	Antimon.....	2	"

G e l b.

Nr. 29.	Chlorsaures Kali.....	4	Theile,
	Dralsaures Natron.....	2	"
	Schellack.....	1	"

R o t h.

Nr. 30.	Salpetersaurer Strontian.	8	Theile,
	Chlorsaures Kali.....	4	"
	Schwefel	3	"
	Antimon.....	2	"

B l a u.

Nr. 31.	Chlorsaures Kali.....	12	Theile,
	Schwefel	5	"
	Bergblau	5	"
	Calomel	1	"

G r ü n.

Nr. 32.	Chlorsaures Kali.....	8	Theile,
	Salpetersaurer Baryt....	16	"
	Schwefel.....	6	"
	Antimon.....	3	"

Wird der Anfeuerungsfaß für Leuchtkugeln verwandt, welche mit Wasser angemacht sind, so setze man dem Anfeuerungsfaße ein Procent Gummi zu; für solche, die mit Weingeist angemacht sind, zwei Procent Mastix, damit der Saß möglichst gut an die Oberfläche der feuchten Leuchtkugel haftet.

Farbige Körner.

Diese Körner können in allen Farben dargestellt werden, und sind den durch Feilspäne mehrerer Metalle hervorgebrachten Funken sehr ähnlich. Man formt aus einem Körnerfaße mit Hülfe von etwas Stärkelösung einen festen Teig, den man unter Anfeuchtung mit Brandwein auf einer Marmortafel sehr fein zerreibt, aber immer in kleinen Quantitäten. Sollte nun der Saß etwas zu flüssig sein, so muß man den gehörigen Grad der Abtrocknung dadurch erreichen, daß man den Teig noch weiter bearbeitet. Etwa ein Viertel der zerriebenen Masse wird dann in kleine Partien abgetrennt, damit sie schnell trockne und hernach zu sehr

feinem Pulver zermahlt. Dieses Pulver ist dazu bestimmt, einem beim Körnen wol vorkommenden Uebelstande abzuheffen; ist nämlich der Teig noch etwas zu feucht, so klümpern sich die Körner bei fortgesetztem Schütteln zu einer einzigen Masse zusammen, lassen sich jedoch leicht wieder scheiden, wenn man sie durch ein kleines Sieb mit jenem sehr feinen Saftpulver überstreut. — Zum Körnen bediene man sich eines Durchschlages, dessen Löcher doppelt so groß sind, als wie man die Körner zu erhalten wünscht, etwa wie Hanfsamentkörner. Man treibt die Teigmasse mit der Hand durch den Sieb, worauf sie, klein zertheilt, in eine Schachtel von Holz oder Pappe fällt, welcher zugleich von einer zweiten Person eine horizontale, ziemlich rasche Bewegung ertheilt wird, damit die Körner sich runden und consistent werden; im Falle, daß die Körner sich klümperten, bestreut man sie mit dem vorangezeigten Pulver. Wäre die Masse zu trocken, so müßte sie wieder aus der Schachtel genommen, etwas angefeuchtet und von Neuem durch den Sieb getrieben werden. Die Körner läßt man dann auf Papier oder Pappbogen im Schatten trocknen, und um sie nun von gleicher Größe zu erlangen, kommen zwei Siebe zur Anwendung, eins, dessen Löcher von dem gewünschten Körnerumfang, und ein anderes, dessen Löcher etwas kleiner sind. Man schüttet die Körner erst in das erste Sieb, und die nicht durch dasselbe gehenden werden, als zu grob, bei Seite gestellt, ebenso auch die, welche, als zu fein, durch das zweite Sieb passiren, so daß also nur die Körner, welche oben auf dem zweiten Siebe liegen bleiben, in ihrer

gleichen Größe für gut zu erachten sind. Die nicht brauchbaren Körner werden dann wieder zu einem Teig geknetet, und das frühere Verfahren wiederholt.

Bengalische Flammen.

Bengalische Flamme ist die Benützung irgend eines Flammenfeuerfasses für einen besonderen Zweck, z. B. zur Beleuchtung einer Bildsäule, eines Gebäudes, eines Gartenplatzes etc. etc.; sie macht einen außerordentlichen Effect, und wird sehr häufig auf die Bühne gebracht, um Gruppen und Decorationen zu beleuchten. Dazu gehört ein die größte Lichtentwicklung besitzendes Flammenfeuer, weil die Flamme selbst von den Zuschauern nicht gesehen werden darf, sondern nur das von den beleuchteten Gruppen reflectirte Licht. Man füllt kleine irdene Schalen mit einem Saß von

Nr. 33. Schwefel 2 Theile,

Spießglas ... 1 "

oder auch

Nr. 34. Schwefel..... 3 Theile,

Spießglas.... 2 "

bestreut die Oberfläche mit kleinen Stückchen Stopinen und setzt eine doppelte Stopine in der Mitte derselben. Dann bedeckt man die Schalen mit Papier, leimt es um den Rand herum an, läßt die Stopine in der Mitte durchgehen und setzt sie durch Leitungsröhren mit den andern Schalen in Verbindung. In Theatern wird der Saß auch einfach in den Coulissen in beliebiger Quantität lose auf ein Blech geschüttet und dann angezündet

und durch folgende Sätze eine treffliche Wirkung hervorgebracht.

Weiß.

Nr. 35.	Salpeter.....	24	Theile,
	Schwefel.....	8	"
	Roher Spießglanz.....	4	"

Gelb.

Nr. 36.	Salpetersaures Natron.	660	Theile,
	Schwefel.....	180	"
	Roher Spießglanz....	60	"
	Kienruß.....	25	"

Blau.

Nr. 37.	Chlorsaures Kali.....	250	Theile,
	Bergblau.....	150	"
	Schwefel.....	180	"
	Roher Spießglanz....	120	"

Rot h.

Nr. 38.	Salpetersaurer Strontian	600	Theile,
	Chlorsaures Kali.....	200	"
	Schwefel.....	180	"
	Roher Spießglanz . .	60	"
	Feiner Kienruß.....	25	"

Grün.

Nr. 39.	Salpetersaures Kali...	190	Theile,
	Chlorsaures Kali.....	16	"
	Schwefel.....	30	"
	Metallisches Arsenik...	4	"
	Kienruß.....	4	"

Man wendet die bengalischen Flammen auch im Freien an, um eine Gegend, Baumgruppen &c. zu beleuchten. Hierzu hat man die Wirkung gern länger und geregelter, und verfährt dabei in folgender Weise: Man macht eine gewöhnliche Hülse leichter Art von mindestens einen Zoll Durchmesser, je nachdem die Wirkung größer oder geringer sein soll, auch von zwei oder drei Zoll Durchmesser, und stopft dieselbe möglichst fest mit einem beliebigen lichtstarken Lichtersaße. Man macht die Hülse so lang, wie man will, je nachdem die Beleuchtung längere oder kürzere Zeit dauern soll. — Die Hülse wird an einen Pfahl wagerecht befestigt, Fig. 35, Taf. 5, und so gestellt, daß das Licht der Flamme auf den zu beleuchtenden Gegenstand fällt, die Flamme selbst aber von den Zuschauern nicht gesehen wird. — Eine sehr gute Art bengalischer Flammen zu fertigen ist noch diese: Man macht gewöhnliche cylindrische Leuchtkugeln von dem betreffenden Saße und dem Caliber, welchen man haben will, und läßt sie vollkommen trocken werden. Dann nimmt man eine dieser Leuchtkugeln, stellt sie auf einen Tisch und bestreicht den Rand ihrer obern Kreisfläche, etwa eine Linie breit mit dick aufgelöstem Gummi oder Leim; man nimmt eine zweite Leuchtkugel, setzt sie auf die erstere, bestreicht den Rand der obern Fläche dieser zweiten Leuchtkugel eine Linie breit wieder mit Gummi, setzt eine dritte Leuchtkugel auf die zweite, und fährt so fort, bis man einen Cylinder von der gewünschten Länge hat. Ein solcher Cylindersaß wird dann mit Gummi überstrichen und mit einem dünnen Papierstreifen überklebt.

Siebenter Abschnitt.

Theaterfeuer.

Der Glanz der farbigen Flammen, der die Täuschung der Decorationen auf den Theatern so sehr vermehrt, hat die Anwendung der Feuerwerkerkunst zum wahren Bedürfniß gemacht, denn auch der geschickteste Maler würde einen solchen überraschenden Effect durch die Malerei nimmer hervorbringen.

Flammen bei Erdbeben, Geistererscheinungen &c.

Wenn auf dem Theater Geister der Unterwelt in den Scenen vorkommen, so pflegt man beim Erscheinen und Verschwinden derselben Flammen aus der Erde hervorbrechen zu lassen. Man bedient sich zu solchen Darstellungen eines mit *Lycopodium* gefüllten Blasebalges, wie ich ihn bei Fig. 36, Taf. 6, gezeichnet habe. Jeder gewöhnliche Blasebalg ist dazu tauglich, nur muß er ein etwas mehr in die Länge gezogenes Ende haben. An dies Ende läßt man ein oben verschlossenes Näpfschen anlöthen, welches oben mit einer Menge kleiner Löcher durchbohrt ist, wie an der Brause einer Gießkanne. In der Mitte der durchlöcherten Oberfläche, die zugleich als Deckel dient, ist ein Röhrchen, eine Dille befestigt, zur Aufnahme eines mit Weingeist getränkten Schwammes. Will man nun aus der Erde Flammen hervorbrechen lassen, so wird an dieser Stelle des Fußbodens eine

kleine Oeffnung gemacht, in welche man den Kopf des Blasebalges anbringt. Wird nun der Blasebalg in Bewegung gesetzt, nachdem man zuvor das Räßfchen mit Lycopodiumpulver gefüllt, und das Schwämmchen in der Dille angezündet hat, so erzeugt man ziemlich umfangreiche Flammen, die um so heftiger werden, je mehr man den Blasebalg in Bewegung setzt, aber auch so gleich wieder verschwinden, sobald der Blasebalg ruhet.

Feuersbrünste.

Feuersbrünste lassen sich ziemlich täuschend darstellen, indem man hinter den Decorationen der dargestellten in Brand gerathenen Gebäude, bengalische Flammen anbringt. Daneben läßt man an verschiedenen Stellen von Zeit zu Zeit mit Hülfe des oben erwähnten Blasebalges Flammen hervorbrehen. Man läßt sowohl diese, wie auch die bengalischen Flammen nach den gegebenen Umständen, ab- und zunehmen, indem man den Blasebalg verschieden in Bewegung setzt und neue bengalische Flammen entzündet. Die besten Sätze dazu sind

Nr. 40.	Salpetersaurer Strontian	4 Theile,
	Schellack	1 "
	Chlorsaures Kali	1 "

oder:

Nr. 41.	Salpetersaurer Strontian	72 Theile,
	Schwefel	6 "
	Gummilack	9 "

Bliz.

Zur Darstellung des Blizes bedient man sich des

Eycopodiums, das eine hübsche röthlich gelbe Flamme erzeugt, die dem Blitze ziemlich ähnlich kommt. Man füllt mit diesem Pulver einen Blasebalg, wie dieser bei den Flammen und Geistererscheinungen Seite 102 näher beschrieben ist, und sobald man sich desselben bedienen will, zündet man den Schwamm mit getränktem Weingeist in der kleinen Dille an, und jeder Druck des Blasebalges bringt dann eine schöne Flamme hervor, mit welcher man ein entferntes Gewitter recht hübsch darstellen kann. Soll der Blitz in ein Haus oder Schiff einschlagen, so leitet man nach dem Gegenstande, den der Blitz treffen soll, ein Schnurfeuer hin, welches auf einem gespannten Drahte sich rasch fortbewegt. Zur besseren Täuschung leimt man auf der Papphülse, welche als Leitung dient, ein Stückchen starken weißen Lichtes, welches man etwas früher anzündet, bevor es auf das Schnurfeuer gebracht wird. Läßt man dann noch beim Abgange des Schnurfeuers einen Kanonenschlag explo- diren, dann ist die Wirkung ziemlich täuschend.

Donner.

Will man bei einem Gewitter auch Donnerschläge darstellen, so pflegt man sich dazu einer großen Blechtafel zu bedienen. An dem einen Ende wird ein Loch geschlagen, durch welches die Tafel an einem Haken aufgehängt wird, damit sie isolirt bleibt und ihre Schwingungen nicht gestört werden. Schüttelt man nun diese Blechtafel so, daß man ihr eine wellenförmige Bewegung mittheilt, so hört man ziemlich täuschend die Töne des rollenden Donners.

Scheiterhaufen.

Der Brand eines Scheiterhaufens wird durch dieselben Mittel dargestellt, wie bei den Feuerrebrünsten. Man wendet die bengalische Flamme in Verbindung des Blasebalges mit Lycopodium an. An der Vorderseite der Decoration des Scheiterhaufens macht man Oeffnungen, welche die Zwischenräume der Holztheile darstellen. Werden nun hinter der Decoration bengalische Flammen angezündet, welche durch die angebrachten Oeffnungen hindurchschimmern, und durch den Blasebalg Flammen in die Höhe geschleudert, so ist der Brand ziemlich täuschend.

Weingeistflammen

für Trauerfeierlichkeiten u. dgl.

Man nimmt ungesponnene Baumwolle und pulvert diese mit Stoffen ein, welche die Flamme färben; von so eingepulverter Baumwolle macht man einen losen Ballen, legt denselben in eine Schale und gießt gewöhnlichen Brennspiritus darauf. Besser noch bedient man sich einer gewöhnlichen Spirituslampe, weil sie den Vortheil gewährt, daß die Flamme sehr gleichmäßig gefärbt wird, und aller verbrennende Weingeist in direkte Berührung mit dem färbenden Stoffe kommt.

Die Weingeistflamme wird gebildet durch folgende Bestandtheile:

Zu purpurrothen Flammen nimmt man Alkohol und trockenes Chlor-Strontian oder am besten salzsaures Strontian soviel als nöthig ist.

Zu gelben Flammen nimmt man irgend ein Natronsalz, am besten salpetersauren Natron.

Blau brennt der Weingeist an und für sich, aber lichtlos; Etwas reiner Salpeter macht die Flamme lichtstärker, aber etwas violett.

Zu grünen Flammen nimmt man Boraxsäure oder salpetersaures Kupfer; das schönste Grün erzeugt Jodkupfer.

Bengalische Flammen zu Theaterzwecken.

Bei dem häufigen Gebrauche der bengalischen Flammen zu Theaterbeleuchtungen, wird der Schwefeldampf, welchen die gewöhnlichen Säße erzeugen, Schauspielern und Zuschauern oft sehr lästig, und die Dämpfe, welche Antimon, Realgar, Salomel etc. erzeugen, sind der Gesundheit sogar nachtheilig. Man thut also wohl sich folgender Säße zu bedienen, welche durchaus gefahrlos sind. Sie werden in geformten Säßcylindern angewendet.

Zu Weiß.

Nr. 42.	Chlorsaures Kali.....	12 Theile,
	Salpeter	4 "
	Milchzucker	4 "
	Stearin....	1 "
	Kohlensaurer Baryt....	1 "

Zu Gelb.

Nr. 43.	Chlorsaures Kali.....	6 Theile,
	Salpeter	6 "

Drallsaures Natron	5 Theile,
Schellack	3 "

Zu Grün.

Nr. 44. Chlorsaures Kali	2 Theile,
Milchzucker	1 "
Salpetersaurer Baryt . .	1 "

Zu Roth.

Nr. 45. Chlorsaures Kali	12 Theile,
Salpeter	4 "
Milchzucker	4 "
Lycopodium	1 "
Drallsaurer Strontian . .	1 "

Zu Drangeroth.

Nr. 46. Salpetersaurer Strontian	4 Theile,
Schellack	1 "
Chlorsaures Kali	1 "

Feuerregen.

Mittels Fontainenbrändern, die mit gewöhnlichem oder chinesischem Feuersaß geladen sind, wird der Feuerregen sehr leicht dargestellt. — Zu den Hülfsen muß aber durchaus unverbrennliches Papier und Pappe genommen werden, im Uebrigen sind sie ganz so wie jene der gewöhnlichen umlaufenden Fontainenbränder. Man nimmt

Zu Feuerregen mit gewöhnlichem Feuersaß

Nr. 47. Salpeter	8 Theile,
Schwefel	4 "
Faßstaub	32 "
Kohle von Eichenholz	5 "

Zu Feuerregen mit Chinesischem Feuerfaß

Nr. 48. Salpeter.....	6 Theile,
Faßstaub.....	18 "
Schwefel.....	4 "
Pyoner Fäden	9 "

Die Bränder werden auf einer hölzerner Latte mit geglühtem Eisendraht befestigt, die so hoch angebracht sein muß, daß sie von den Zuschauern nicht gesehen werden kann. Man kann natürlich auch mehrere Leisten übereinander anbringen, je nachdem man den Feuerregen mehr oder weniger dicht haben will.

Vulkanische Ausbrüche.

An der Decoration, die den Krater darstellt, wird oben ein kleiner Topf von Gußeisen angebracht, in welchen man einen capucinerrothen Flammensaß Nr. 41, Seite 102, schüttet, den man mit Terpentins-Essenz befeuchtet. In dem Augenblick, wo der Ausbruch dargestellt werden soll, läßt man ein Stoßfeuer sich entzünden, und einige Kanonenschläge explodiren, die das Getöse versinnlichen. Man muß das Ganze nur aus der Ferne darstellen und deshalb die Feuer nicht zu stark nehmen. In der Nähe würde eine solche Darstellung nur kleinlich erscheinen.

Kämpfe mit kleinem Gewehrfeuer.

Kleingewehrfeuer wird mit Petarden nachgeahmt. Man setzt diese auf Stangen und läßt zwischen jeder Petarde einen Zwischenraum. Befestigt werden sie leicht, indem man Einschnitte in das Holzstück macht, in wel-

ches man sie einsetzt; vorher werden sie mit Leim überzogen. Sie werden mit Kornpulver gefüllt. Zum Formen wendet man Kartenblätter an, welche mit phosphorsaurem Ammoniak präparirt sind. Man setzt sie dann durch Stopinen in Verbindung, und präparirt das Papier, welches die Stopinenverbindungen bedeckt, auf dieselbe Weise.

Achter Abschnitt.

Zusammengesetzte Feuerwerkstücke.

Römische Lichter.

Die römischen Lichter sind eine besondere Zierde des Feuerwerks und erregen immer, wenn sie in einiger Menge auf ein Mal angezündet werden, das meiste Interesse bei den Zuschauern. Es sind lange Hülsen, ihrer ganzen Weite oben offen, welche einzelne Sterne nach einander auswerfen. Sie werden gebildet, indem man um einen Binder von der Größe der Sterne eine lange Bränderhülse rollt. Die Länge hängt von der Zahl der Sterne ab, die man hineingeben will. Hierauf macht man einen Vorschlag von Thon in die Hülse. Will man mehrere machen, so bindet man sie beim Füllen zusammen. Man füllt sie in folgender Weise: zuerst

giebt man eine Ladung Pulver von dem Gewichte eines Sternes, dann einen Stern und auf denselben eine Ladung Saß von

Nr. 49.	Salpeter.....	16	Theile,
	Kohle	6	"
	Schwefel	3	"

Hierauf beginnt man wieder mit dem Pulver, Stern und Saß, und wiederholt dies, bis die Hülse voll ist und mit Saß endet. Wenn man gleiche Quantitäten Pulver einfüllt, so gehen die obern Sterne zu nieder und die untern zu rasch, weshalb man sich kleine numerirte Pulvermassen machen kann, welche so eingerichtet sind, daß der unterste, beim Laden der erste Stern, nur ungefähr $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes und so fort steigend der oberste oder letzte Stern, $1\frac{1}{2}$ seines Gewichtes, Pulver zum Ausstoß erhält. Der Saß über den Sternen wird nur mit einigen leichten Schlägen angefeßt, sonst zerspringen die Sterne. — Will man hierzu Sterne von röthlichem Feuer, so macht man diese aus folgendem Saße, welcher zwar billig und gefahrlos ist, aber in der Färbung nicht so schön, wie die Kali-Säße. — Stellt man daher einige römische Lichter mit weißen Sternen und einige andere mit rothen Sternen schief gegen einander, so bringt dies eine imposante Wirkung hervor. Folgender Saß giebt ein rothes Feuer:

Nr. 50.	Mehlpulver ..	32	Theile,
	Salpeter.....	8	"
	Schwefel	1	"
	Feine Kohle...	6	"

In der Form geschlagene Sterne zu römischen Lichtern.

Sie müssen cylindrisch von demselben Caliber wie die römischen Kerzen und in der Mitte durchbohrt sein, um das Feuer fortzupflanzen. Fig. 37, Taf. 3. Die Säze sind dieselben, wie die zu den Sternen zur Befestigung der Raketen. — Zur Anfertigung dieser Sterne gebraucht man eine Form, in welcher sie gemacht werden. Fig. 38, Taf. 5. — Der Theil b ist eine Röhre von Messing, 2 Zoll lang, und hat als innern Durchmesser etwas weniger, als der Durchmesser der Hülse, zu welcher sie verwendet werden. Der Theil a ist von Holz, hat oben einen Ansatz und ist um $1\frac{1}{2}$ Caliber kürzer, als die Messingröhre, und muß gut in das Rohr passen, auch ist er mit einem messingenen, 2 Linien starken Stifte versehen, wie dies bei der Zeichnung angedeutet ist. — Um nun Sterne zu machen, steckt man den Theil a in die Röhre b und stampft ihn in die Saßmasse hinein, bis sich der hohle Raum ausgefüllt hat, und thut noch einige leichte Schläge darauf, dann zieht man den Theil a behutsam heraus und stößt mit dem hölzernen Cylinder c den Stern aus der Röhre heraus, legt ihn auf ein Brett und läßt ihn im Schatten trocknen. Vor dem Einladen kann man ein dünnes Stückchen Stopine durch die Höhlung des Sternes stecken, welche oben und unten umgebogen wird, damit sie nicht herausfalle; sie dient dazu, das Feuer sicher fortzupflanzen.

Sternsaß für einen Caliber unter 9 Linien.

Nr. 51.	Salpeter....	16	Theile,
	Schwefel....	7	"
	Mehlpulver..	5	"

Nr. 52.	Salpeter....	16	Theile,
	Kohle	6	"
	Schwefel ...	3	"

Ueber 9 Linien Caliber.

Nr. 53.	Salpeter....	16	Theile,
	Schwefel....	8	"
	Mehlpulver..	8	"

Nr. 54.	Salpeter....	16	Theile,
	Kohle	8	"
	Schwefel ...	3	"

Das Schnurfeuer oder die Drachen.

Dies sind Raketen ohne Stäbe und ohne Verjagung, denen man eine bestimmte Richtung giebt. Man leimt nämlich an eine Rakete beliebigen Calibers eine Schwärmerbüchse und zieht einen Strick durch dieselbe, welchen man an beiden Seiten ausspannt. Fig. 39, Taf. 5. Zündet man sie nun an, so fährt sie an dem Stricke hin, und gebraucht man dieses Feuerwerkstück besonders, um entfernt liegende größere Feuerwerkstücke auf eine überraschende Art anzuzünden, wo man dann den Strick bis an den Ort hinleitet, die Rakete oben offen läßt und es so einrichtet, daß sie, wenn sie am Ziele ist, ein Päckchen Stopinen antrifft, welche durch das hinten von ihr ausströmende Feuer angezündet werden und den Brand so bis an das in Feuer zu setzende Feuerwerkstück tragen. Leimt man nun an die andere Seite der Schwärmerbüchse, in welcher der Strick läuft, ebenfalls eine Rakete, doch so, daß ihr Hals da liegt, wo bei der ersteren das Ende ist, und sie ihr Feuer also an dem entgegengesetz-

ten Ende ausströmt, und verbindet ihren Hals durch eine verdeckte Stopine mit dem Ende der vorigen, so wird die Rakete durch die Stopine nach dem Abbrennen der vorigen entzündet und nimmt denselben Weg, den sie gekommen, zurück.

Versezte Raketen.

Die Versezung einer Rakete, das heißt die Mitgabe eines einfachen Feuerwerkskörpers, einer Leuchtkugel, eines Schwärmers 2c., nachdem jene in der Luft ausgebrannt ist, diese in der Luft auswirft, nennt man in der Feuerwerkerei Versezung. Um die Versezung der Rakete anzubringen, schneide man die Hülse oben gerade weg, so daß der Saß ganz frei darin liegt. Dieser obere Theil des Sages muß besonders gut und fest geschlagen sein, damit die Gewalt des unten ausströmenden Feuers nicht den obern Theil des Sages, ohne daß er brennt, sammt den Schwärmern oder Leuchtkugeln hinausgeschleudert. Bei Raketen, die mehr als 1 Zoll Caliber haben, würde dieses doch trotz aller Vorsicht der Fall sein, weshalb man eine Schlagscheibe gut und fest hineinleimen und, wenn man es für nöthig hält, noch mit kleinen Nägeln von außen festnageln muß. Dann wickle man einen Streifen Papier etwa einige Caliber hoch um die Hülse, und dieses ist der Raum, wo die auszuwerfenden Feuerwerkstücke hineinkommen. Fig. 40, Taf. 5, zeigt eine solche Hülßenverlängerung. Sind diese hineingeladen worden, so klebe man ein Stück Druckpapier darüber und setze dann der Rakete die dreieckige Kappe auf. Fig. 41, Taf. 3. Der Streifen Papier, welcher um die

Hülse gewickelt ist, muß gleichsam eine Verlängerung derselben bilden und darf nicht mehr als zweimal herumgewunden sein, weil es dann leicht der Fall sein könnte, daß das Papier nicht zerrissen würde und die eingeleimten Feuerwerkstücke in der Hülse, gleich einem Klumpen, zur Erde fielen. Manche Feuerwerker setzen auf jede Hülse eine Schlagscheibe, bestreuen diese mit Kornpulver, setzen die Leuchtkugeln oder Schwärmer darauf und lassen sie so herauserschleudern, welches noch sicherer ist, weil dann das Papier allemal von der Kraft des Pulvers zerrissen wird. Auch pflegt man wol, wenn eine Hülse mehr als 15 Linien innern Durchmesser hält, sie etwas höher zu machen; der übrige Raum wird dann mit Papierschnitzeln angefüllt, die mit 12 Schlägen zusammengeballt werden. Auf den so entstandenen Propf schlägt man dann von dem überstehenden Theile der Hülse die Hälfte der Blätter, aus denen sie besteht, nieder; zwanzig Schläge reichen dazu hin. Mit einem starken Pfriemen werden dann einige Löcher in den Propf gemacht, welche dazu dienen, der Versetzung das Feuer mitzutheilen. Das Gewicht, welches die Versetzung für eine 12öllige Rakete haben darf, ist höchstens 6 bis 8 Loth; für kleine Raketen von 4 Linien Caliber reichlich $\frac{1}{2}$ Loth, für 6 Linien Caliber 1 Loth und für 8 Linien Caliber 2 Loth. Wenn die Belastung mehr beträgt, so steigt die Rakete zwar auch noch, aber bei Weitem nicht so hoch. — Zum Abbrennen der Rakete bedarf es nun noch der Stopine, des Stockes und des Aufhängepunktes, worüber Seite 59 das Nähere bereits mitgetheilt.

Fallschirm-Raketen.

Eine der neueren und schönsten Erfindungen von Raketen-Versetzungen sind wol die Fallschirme, welche eine mit verschiedenfarbigen Säßen gefüllte Fackel schwebend in der Luft erhalten, und einem Sterne am Himmel ähnlich sind. Man nimmt hierzu selten kleinere Raketen, als zu zwölf Linien, weil sonst ein zu geringer Effect die Mühe der Anfertigung nicht lohnt, und verfährt dabei, wie folgt: Man macht an die Rakete die Kammer, oder die Verlängerung, als wenn man sie mit gewöhnlichen Sternen versehen wollte, nur etwas stärker und viel länger. Dann formt man über einen Binder, welcher etwas schwächer als der Durchmesser der Raketenhülse ist, kurze Hülßen von Papier, und nur 4 oder 6 Windungen dick, welche man ganz kleistert und an einem Ende mit einem flachen Boden versieht, in dessen Mitte eine kleine Drathhölse nach außen eingesetzt wird. Sind diese Hülßen trocken, so werden sie beschnitten (gewöhnlich macht man sie $1\frac{1}{2}$ —3 Zoll lang) und mit farbigen Fackelsäßen schichtenweise festgestopft, nicht geschlagen, und oben mit schwachem Druckpapier, welches von beiden Seiten mit Anfeuerungssteig bestrichen wurde, gut verklebt. Will man mehrere Farbenwechsel anbringen, so lasse man zuerst weiß, dann roth, grün, wieder roth, und zuletzt blau brennen. — Nun macht man aus leichtem Seidenstoffe den Fallschirm, welchen man rund zuschneidet, im Durchmesser etwa zwei Fuß, und näht am Rande der Rundung herum in gleichen Entfernungen 6—8 dünne Schnüre, zwei Fuß lang, so, daß wenn man den Taffet in der Mitte aufhebt, und

durch die Hand zieht, das Ganze sammt den Schnüren 3 Fuß lang ist. Es ist nothwendig, in die Mitte des Fallschirms ein rundes Loch von etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser zu schneiden, damit die durch das Herabsinken desselben sich unter dem Fallschirme verdichtende Luft entweichen kann. Die Schnüre werden dann an dem Ende alle mit einem Knopfe vereinigt, an welchen ein Stück Spagat von 8—10 Zoll Länge befestigt wird, an das andere Ende befestigt man die Sternfackel bei der Drahtöpfle. Nun wird das Ganze auf folgende Weise in die Raketenkammer gethan. Gleich auf den durchbohrten Pfropf legt man einige Stückchen Stopinen und einige Körner Pulver, aber nicht zu viel, sonst zündet der Stern nicht. Hierauf steckt man die Fackel hinab bis auf den Pfropfen; auch kann man eine kleine Scheibe von Pappe, welche man vorher an den Spagat angereicht hat, darauf hinabschieben, die aber nicht zu strengte gehen darf, und dazu dient, die Schnüre und den Schirm vor dem Feuer zu schützen. Auf diese Scheibe legt man dann die Schnüre, welche man schneckenförmig zusammenrollt und darauf wird der Fallschirm gestopft, das Ueberflüssige von der Kammer weggeschnitten, und die Spitzkappe aufgesetzt, welche so gemacht sein muß, daß sie zum Wegnehmen und Anstecken ist, Fig. 42, Taf. 5. Der Schirm muß erst am Tage, wenn die Rakete abgebrannt werden soll, eingesetzt werden, damit der Taffet an seiner Ausdehnungskraft nicht merklich geschwächt werde. — Der Fallschirm ist ein gefährliches Feuerwerkstück, weil die brennende Hülse vom Luftzuge oft sehr weit fort-

getragen wird und auf einen brennbaren Gegenstand noch brennend herabfallen kann.

Der Bienenschwarm.

Der Bienenschwarm besteht aus einer großen Hülse, die mit einem faulen Funksaß massiv geladen und senkrecht aufgestellt wird. An die äußere Fläche dieser großen Hülse werden kleinere Hülsen in beliebiger Anzahl rings herum aufrecht stehend angeleimt, welche oben offen, unten aber ganz fest zugewürgt sind. — Bei Sechß-Linien-Schwärmern muß jede dieser Hülsen mit einem Stäbchen unterstützt werden, damit die hier nöthige größere Menge des Ausstoßpulvers die Hülse nicht herunterschlägt. Bei Vier-Linien-Schwärmern ist diese Vorsicht unnöthig. — Das Innere jeder dieser kleinen Hülsen wird durch eine verdeckte Stopine mittels eines kleinen Loches durch die Wand der großen Hülse gebohrt und dicht über dem Boden der kleinen Hülse in diese hineingeführt, mit dem Saße in der großen Hülse in Verbindung gesetzt. Jede der kleinen Hülsen erhält eine Ladung Kornpulver, und auf diese wird ein Schwärmer oder eine Leuchtkugel gestellt. Wenn nun der Saß in der großen Hülse brennt, so entzündet er nach und nach die Stopinenleitungen, welche in das Innere der kleinen Hülsen führen, und durch sie die Pulverladungen, die dann die Schwärmer brennend herauswerfen, welches einen sehr angenehmen Anblick gewährt.

Am besten richtet man dies Feuerwerkstück so ein, daß das Herauswerfen der Schwärmer anfangs langsam

und dann immer schneller auf einander folgt; und das Ende des Saßes in der großen Hülse verbindet man mit einem großen Schwärmerfasse, dessen Abbrennen das Feuerwerk beschließt.

Feuerräder.

Jeder in einem Kreise sich bewegende leuchtende Punkt bildet für unser Auge, sobald die Bewegung desselben eine gewisse Geschwindigkeit besitzt, das, was man im Allgemeinen ein Feuerrad nennt. Die Feuerwerker verstehen aber darunter besonders verschiedene mechanische Vorrichtungen, welche mittels der rückwirkenden Kraft dabei angebrachten Fontainenbränder im Kreise herumgedreht werden, wodurch das Feuer dieser Bränder dem Auge als ein feuriger Kreis erscheint. Sie werden entweder wie die Caprizen auf eine auswärtsstehende Achse gesteckt, oder auch vertical abgebrannt. Sie haben einen größern Umfang und können auf mannichfache Art verändert werden, indem man einen, zwei und drei sich entgegendrehende Kreise auf einer Spindel mit Brändern versehen, anbringen kann. Auf größere Räder kommen stärkere Bränder, wo man dann die Speichen derselben mit verschiedenfarbigen größern Feuerlanzen verzieren kann, um den Effect zu erhöhen. Es müssen auch immer wenigstens zwei Bränder Feuer fangen, und zwar entgegengesetzte, damit die Feuerräder im Gleichgewichte nicht gestört werden. Zu diesen Feuerrädern werden besonders die umlaufenden Sonnen gezählt.

Umlaufende Sonnen mit einem Fontainenbrander.

Sonnen mit einem Fontainenbrander sind die Umläufer oder der umlaufende Stab. Man vergleiche also diesen Artikel, wo die Anfertigung beschrieben ist.

Umlaufende Sonnen mit mehreren Fontainenbrändern.

Diese Feuerräder lassen sich auf sehr einfache Weise darstellen und verändern. Die hier folgende Zusammensetzung eines einfachen Feuerrades, ist die Grundlage aller übrigen zusammengesetzten Vorrichtungen. — Man mache aus leichtem Holze ein kleines viereckiges Klößchen, etwa 2 Zoll in's Quadrat und 1 Zoll dick mit einem Loch in der Mitte; auf die zwei großen Seitenflächen desselben nagelt man zwei Stückchen Blech und bohrt rechtwinklig mit dem Klößchen in der Mitte ein $\frac{1}{4}$ Zoll weites Loch durch beide. Durch dieses Loch wird ein eiserner Stab gesteckt, um den sich das Rad bewegt. In die vier Seiten des Klößchens werden vier Speichen geleimt, einen Zoll breit, einen Zoll dick und vom Mittelpunkte des Klößchens an gerechnet, 5 Zoll lang. Die dem Mittelpunkte entgegengesetzten obern Kanten dieser Speichen werden mit einem Hohlseisen etwas ausgehöhlt, weil hierauf die Bränderhülsen zu liegen kommen, die das Rad bilden. Anstatt des Klößchens mit vier Speichen, welche die Hülsen tragen, kann man auch ein viereckiges dünnes Brettchen nehmen und auf die Kanten desselben die Hülsen befestigen; in die Mitte des

Brettchens leimt man eine hölzerne, etwa 2 Zoll lange Nabe ein, durch die der Stab gesteckt wird, um den sich das Rad dreht. Solche Räder laufen sehr leicht; bei größern Rädern aber nicht, weil sie dann zu schwer sind, und man wählt da lieber solche mit Speichen. Fig. 43, Taf. 5, 44, 45, Taf. 4, 46, Taf. 8, zeigen die gebräuchlichsten Formen solcher einfacher Feuerräder. — Jetzt nimmt man 4 Schwärmerhülsen von 8 Linien Caliber, und 10 Caliber lang, und ladet sie 8 Caliber hoch massiv mit einem Treibsage. Jede dieser Hülsen wird auf eine der Speichen in die Hohlkehle aufgeleimt und festgebunden. Die Köpfe der Hülsen müssen alle nach einer Richtung hin stehen, und werden nun so mit einander verbunden, daß eine nach der andern abbrennt. — Zum Abbrennen stellt man diese Sonne senkrecht auf einen Pfahl, der in die Erde gegraben wird. Man nimmt ein etwa 6 Zoll langes eisernes Stäbchen, welches an der einen Seite in einer Holzschraube endet, an der andern Seite die Form eines Schlüsselgriffes hat und etwas dünner ist, als die Löcher in den Blechen des Klößchens weit sind. An dies Eisenstäbchen steckt man nun das Rad mit seinem Mittelpunkt und schraubt es an den Pfahl fest und horizontal, so daß das Rad sich bequem vertikal bewegen kann. Zu beiden Seiten des Rades wird eine kleine hölzerne Rolle, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser und ebenso breit, mit an das Stäbchen angestekt, damit das Rad weder an den Pfahl, noch an den Griff des Stäbchens, seine Bewegung hindernd, anlaufen kann. — Um mehr Mannigfaltigkeit hervorzubringen, kann man jede Hülse mit einem andern Sage schlagen; die erste mit

strahlendem Feuer, die zweite mit einer Mischung, welche zur Hälfte aus Mehlpulver und zur Hälfte aus blauen Körnern besteht, und die dritte mit Brillantsaß. In jedem Falle ende man mit dem chinesischen Feuer oder dem Brillantsaß. — Die mit Körnern geladenen Bränder müssen conische Enden haben. Die Anwendung, die man jetzt von den Körnern in den umlaufenden Sonnen mit Hülfsen von conischen Enden machen kann, setzt uns in den Stand, die Bränder bis in's Unendliche zu verändern. Man könnte z. B. eine solche Hülse mit weißen Körnern, eine mit hellgelben, eine mit rothgelben, eine mit violetten, eine mit carmoisinrothen, eine mit ponceaurothen, eine mit purpurrothen u. Körnern anbringen.

Windmühlenflügel.

Diese Sonnengattung wird durch hölzerne Stangen gebildet, die man im Mittelpunkte mit einem viereckigen Loch versehen, in welches eine Nabe fest eingesetzt oder geleimt wird. Auf jedes Ende der Stangen werden die Feuerbränder entweder geneigt oder horizontal befestigt. Zwei von derselben Stange, nämlich einer an jedem Ende, fangen zu gleicher Zeit Feuer; der eine treibt nach links, der andere nach rechts, was einen Trieb in derselben Richtung giebt. Man legt immer zwei dieser Flügelstangen auf eine und dieselbe Ase, Fig. 47, Taf. 4. Die Bränder sind so gelegt, daß die erste Stange in der einen Richtung und die zweite in einer andern Richtung umläuft, was ein gekreuztes Feuer giebt.

Der größte Vortheil, den diese Sonne gewährt,

besteht darin, daß man verschiedene Zeichnungen mit Lichtern von farbigem Feuer hervorbringen kann, die sich während des Drehens kreuzen und nicht wie bei den andern Rädern, die sich in zwei entgegengesetzten Richtungen drehen, maskirt werden. Die Zeichnungen, welche Lichterreihen, in Gestalt eines S gedreht, bilden, gleichen zwei Schlangen, von welchen die eine hinter der andern herläuft. Es wird nicht schwer sein, nach diesem Beispiele die verschiedensten Variationen mit mehr oder weniger Brändern und verschiedenen Durchmesser zu erfinden; die Regeln sind immer dieselben.

Capricen.

Capricen nennt man solche Feuerräder, die horizontal rotiren und deren Feuer nicht immer in derselben Richtung bleibt, welches man dadurch verändern kann, daß man jeden Bränder in einer andern Richtung aufbindet, nämlich mit den Köpfen zwar immer nach derselben Seite, aber mehr oder weniger schief auf- oder abwärts. Auch kann man gegen Ende während dem Drehen einige gerade aufwärts und andere abwärts brennen lassen; auch läßt man die Caprice immer mit Knallern enden. — Um eine Caprice aufzustellen ist folgende Vorrichtung nöthig: An eine leichte hölzerne Nabe von 12—15 Zoll Höhe, die sich auf einem senkrecht stehenden Dorne leicht drehen muß, werden 6 kleine Speichen eingesetzt und auf diese Bränder gebunden; diese Speichen sind vorn, wo die Hölzer darauf zu liegen kommen, so ausgekehlt, daß diese Hölzer eine solche Stellung bekommen, vermöge welcher sie ihr Feuer

sämmtlich entweder von der rechten zur linken Hand oder umgekehrt werfen und mit der senkrechten Linie der Nabe verschieden liegende, aber immer halbe rechte Winkel bilden, damit das aus ihnen ausströmende Feuer, sei es nun nach oben oder nach unten, noch immer im Stande sei, die Maschine zu drehen, Fig. 48, Taf. 7. Die obern Hülßen werden gewöhnlich mit ihren Köpfen nach oben gerichtet, an die Speichen befestigt und mittels Stopinen so mit einander verbunden, daß, wenn eine Hülße ausbrennt, sie eine andere in einer andern Richtung stehende entzündet, oder auch zwei oben und unten zugleich brennen. Nebenbei werden die Capricen häufig noch mit Lichtfeuern verziert. Man kann auch Capricen machen mit langen Naben, welche mehrere Räder tragen. Fig. 49, Taf. 8, ist der Zapfen, um welchen sie sich drehen soll; er muß durch die ganze Länge des Mittelstückes Fig. 50, Taf. 8, gehen, welches die Speichen aufnimmt, an welche man die Brander befestigt.

Spirale.

Die Spirale dreht sich horizontal um einen Zapfen, wie die Capricen und hat die Form eines Kegels. Dies Stück ist aus horizontal befestigten Brandern, welche den Kreislauf bewirken und aus einer Reihe Feuerlanzen, die von unten nach oben spiralförmig sich hinaufziehen, zusammengesetzt, und bildet beim Umdrehen eine Schneckenlinie, die mit dem ersten der unten angebrachten Brander zugleich Feuer fängt. Man setzt drei oder fünf kleine Latten in Form eines Kegels zusammen, verbindet sie oben durch eine kleine Nabe und unten

durch einen hölzernen Ring, durch welche die Achse zum Rotiren geht, Fig. 51, Taf. 7. Die Spirale erhält ihre Rotation durch die Brander, die horizontal unten an dem Holzringe befestigt werden. Von unten nach oben befestigt man schlängelförmig ein langes Stück spanisches Rohr, in welches von 3 zu 3 Zoll, einhalbzöllige Stiften eingeschlagen werden, woran die Lanzen in wagerechter Lage angeleimt oder gebunden werden, und worauf man sie dann mit der Feuerleitung verbindet.

Von den feststehenden Stücken.

Diese Art von Feuerwerkstücken sind sehr leicht auszuführen. Man kann mit dem Feuer, welches aus den Brandern, mit Brillantsatz oder chinesischem Feuer geladen, hervorstrahlt, Bäume, Wassergarben mit mehreren Absätzen, Fontainen zc. darstellen, und Jeder wird mit Leichtigkeit unendliche Variationen darstellen. Alle Brander, welche das erste Feuer erhalten und mit einander brennen sollen, müssen durch die Feuerleitung gut verbunden sein mittels einer Hülse leichter Art, weil eine Stopine nur in einem geschlossenen Raume schnell verbrennt, was hierbei besonders nöthig ist, so wie auch namentlich die Feuerleitung der zweiten oder dritten Veränderung vor dem ersten Feuer durch geschicktes Anbringen und gutes Verkleistern gesichert werden müssen. Sind die Brander alle in ihrer gehörigen Lage aufgebunden, so richtet man sich eben so lange Stopintröhren, als die Mündungen der Brander, welche zugleich bren-

nen sollen, entfernt sind, zieht die Stopinen hindurch, welche man an jedem Ende $\frac{1}{2}$ Zoll vorstehen läßt, was man umbiegt, und nun werden zwei solche Leitungen in den Kopf eines Branders gesteckt, dies Papier zusammengedrückt und mit dünnem Bindfaden nicht allzu fest zusammengechnürt. Nun wird eine dieser Leitungen mit einer zweiten in den nächsten Brander geführt, und so fährt man fort, bis Alles mit einander verbunden ist. Das zweite Feuer lasse man wenigstens von zwei oder mehr Brandern zünden, um sicher zu sein, daß es nicht versagt. Daß Alles gut verklebt sein muß, ist früher schon bemerkt worden. Die Zeichnung des darzustellenden Stückes wird zuvörderst im Kleinen entworfen, und dann die Größe bestimmt, in welcher sie ausgeführt werden soll. Nach diesem Modelle macht man nun ein Gerüst von leichtem Holze, Latten, Stangen, Reifen 2c., gleichsam das Gerippe, welches die Brander, welche die Zeichnung dem Auge vorführen solle, zu tragen hat. An dieses Gerüst werden nun die Brander mittels Draht so befestigt und angebunden, daß ihr ausströmendes Feuer die Linien bildet, welche die Zeichnung verlangt.

Glorien.

Die Glorie, Fig. 52, Taf. 7, besteht aus mehreren Brandern, die auf einem Kreisringe sternförmig befestigt sind, und werden, wie alle Feuerwerkstücke dieser Art, in vertikaler Stellung abgebrannt. Die Glorie setzt man aus beliebig vielen Brandern und von beliebigen Calibern zusammen. Man nimmt zwei hölzerne Ringe oder Reifen, auf welchen die Hülsen mit Draht oder

auch nur mit Bindfaden befestigt werden. Die Reife werden von einer Querlatte gehalten, welche an einem hohen Pfahl festgenagelt wird. Das Brillantfeuer ist für diese Gattung von Feuerwerken das vorzüglichste. Je größer der Durchmesser des äußeren Ringes ist, der die Brander der Strahlen trägt, desto mehr braucht man, und um so weiter müssen letztere von einander entfernt sein.

Feststehende Sonnen.

Diese Sonnen, Fig. 53, Taf. 8, werden eben so hergestellt, wie die Glorien. Auf ein rundes Brett nagelt man Leisten von leichtem Holze. Die Zahl derselben richtet sich nach den Umständen; je größere Länge man denselben giebt, desto zahlreicher müssen sie sein. Sie sind wie Speichen um das runde Brett herum geordnet, und auf dem Ende der Leisten befestigt man die Brander mit Eisendraht. In Verbindung setzt man die Brander, daß man bloß die Stopinenleitung auf das Ende jedes Branders legt. Sonnen, welche nur eine Reihe von Brandern haben, besonders wenn sie von großem Durchmesser sind, haben in der Mitte einen großen leeren Raum. Da dieser nicht beleuchtet ist, so wirkt er unangenehm. Man pflegt ihn deshalb mit farbigen Lichtern auszufüllen, die man in irgend einer Form, etwa einer Rosette, anordnet. Diese Lichter müssen kurz sein, damit sie nicht länger dauern als die Brander.

Gänsefüße.

Gänsefüße bestehen aus nur drei Brandern, die man auf einem Brette in Form eines Halbkreises zu

befestigen pflegt, daß an das Ende einer Latte festgeschraubt ist. Die Verbindung der Brander ist aus der Zeichnung Fig. 54, Taf. 4, leicht zu erkennen.

Wasserfälle.

Die Zeichnung Fig. 55, Taf. 8, reicht zwar schon hin, ein solches Feuerwerkstück anzufertigen, doch will ich hier noch einige Bemerkungen hinzufügen. Die mit chinesischem Feuer geladenen Brander legt man auf horizontal gelagerte Stäbe und in Stufen geordnet, von denen die eine über der andern liegt. Die Länge und Anordnung ist ganz willkürlich. Man pflegt die Feuer der Wasserfälle zu verändern, indem man z. B. die Brander mit grünen, violetten oder blauen Körnern ladet.

Mosaik.

Diese werden von Winkeln gebildet, die alle regelmäßig mit einander verbunden sind. Auf kleinen hölzernen Quadraten werden so viele Brander befestigt, als nöthig sind. Vorher muß man die Länge des Feuerstrahls der Brander, welche man anwenden will, erst probiren, damit sie sich ebenso kreuzen und zusammenfügen, wie Fig. 56, Taf. 7, zeigt. Die Entfernung der Brander muß so sein, daß die Flammenspitzen derselben sie etwas berühren. Man kann diese Mosaik so groß machen wie man will, je nachdem man viel oder wenig Brander dazu verwendet. Auch kann man in der Mitte jedes Quadrates eine Einsatzrose oder ein Kreuz befestigen, welches eine Art beweglicher Sonne bildet.

Firsterne.

Man würgt eine Hülse, schneidet die Kappe 3 Linien weit vom Bunde ab, und verschlägt die Hülse einen Caliber mit Thon. Dann wird sie mit Lanzen- oder Lichter-Saß:

Nr. 55.	Salpeter.....	16	Theile,
	Schwefel	10	"
	Faßstaub.....	12	"
	Regulus antimonii.	1	"

vollends ausgeschlagen und oben wieder mit Thon verschlossen. Ist man damit fertig, so macht man in die Hülse dicht hinter dem Thonverschlag, welchen man sich vorher angemerkt oder bezeichnet hat, so viele Löcher, als der Stern Spitzen erhalten soll, gewöhnlich fünf. Die Löcher macht man mit einem Bohrer und müssen $\frac{1}{2}$ des inneren Durchmessers der Hülse groß sein. Diese fünf Löcher, die man zu gleicher Zeit Feuer fangen läßt, indem man sie mit einer Stopine verbindet, welche aber sorgsam verklebt sein muß, bilden dann einen Stern, wie Fig. 57, Taf. 8, einen solchen darstellt.

Neunter Abschnitt.

Das electrische Licht.

Das electrische Licht leuchtet so wunderbar, daß es fast eine Tageshelle verbreitet und da, wo es auf Beleuchtung großer Räume ankommt, kann kein anderes Licht eine solche Wirkung hervorbringen. Obgleich der gewöhnliche Feuerwerker und vielleicht noch weniger der Dilettant, seiner bedeutenden Kosten wegen, es in Anwendung bringen möchte, so soll hier dennoch der ziemlich einfache Apparat beschrieben werden. Man nimmt dazu am besten ein Gefäß von festem Steingut von 6 Zoll Höhe. In das Gefäß kommt ein Stück Zink von 2 bis 6 Millimeter Dicke, dessen beide Ränder gebogen sich auf etwa 1 Centimeter nähern. Die Höhe dieser Zinkplatte muß etwas höher als das Gefäß sein, in das sie hinein kommt. In diesen gerundeten Zinkraum kommt ein anderes poröses Gefäß von Pfeifenthon, welches wieder etwas höher als die Zinkplatte sein muß, und in dieses ein Stück langer Kohle, das etwa einen Zoll höher ist als das poröse Gefäß, wo hinein es zu stehen kommt. Da aber die gewöhnliche Holzkohle auf die Dauer leicht zerbrechen würde, so ist es zweckmäßiger die Kohle zu zerstoßen, sie mit ein wenig etwas angefeuchtetem Thon zu mengen, und in diesem Zustande dann einen Cylinder zu bilden, der vor dem Gebrauch erst wieder völlig getrocknet werden muß. In das po-

röse Gefäß von Pfeifenthon wird Salpetersäure von 80—40 Grad Stärke gegossen, in das von Steingut aber Schwefelsäure, die mit dem neunfachen Volumen-Wasser zu verdünnen ist. Es steht demnach die krummgebogene Zinkplatte in der Schwefelsäure, und bildet den negativen Pol; der Kohlencylinder dagegen, in der Salpetersäure stehend, den positiven Pol. An die Zinkplatte wird ein metallenes Plättchen gelöthet und mit diesem ein Kupferdraht als Leitung verbunden. Eine ähnliche Platte und ebenfalls ein kupferner Leitungsdraht kommt mit dem Kohlencylinder in Verbindung. — Ein solcher Apparat wird eine Batterie, Säule oder Element genannt. Die Länge der Leitungsdrähte richtet sich nach den Umständen; will man z. B. die Batterie in einem Keller aufstellen, oben im Zimmer aber experimentiren, um dort vielleicht ein Microscop oder sonst etwas zu erleuchten, so muß der Draht die erforderliche Länge haben. Werden die beiden ausgehenden Drähte mit ihren Enden, nachdem sie beide zuvor mit einer Spitze von Holzkohle versehen worden, einander genähert, so geht der in der Säule circulirende electriche Strom in dem Augenblick, wo er aus der negativen in die positive Kohlenspitze übergeht, in die electriche Wirkung über, die sich durch lebhaftes Funkenwerfen äußert. Dies ist aber erst eine unvollkommene Wirkung, die sich nur erst dann vollkommen entwickelt, wenn die Zusammenstellung von einer größeren Anzahl ähnlicher Apparate, wie der beschriebene, neben einander geschieht, durch welche dann das vollkommene electriche Licht entsteht. Jeder einzelne Apparat hat nur eine Höhe von 8 Zoll und ist nicht

kostspielig; zur Wirkung und Erzielung eines electrischen Lichtes aber sind davon wenigstens 50 erforderlich, die einen Kostenaufwand von etwa 50 Thaler erfordern.

Behnter Abschnitt.

Darstellungen von Namenszügen, Inschriften, Sonnen, Tempeln, Figuren aller Art.

Zu Darstellungen von Namenszügen, Tempeln und Figuren 2c. eignen sich am besten die Lichtchen, als flammiges Hellsfeuer, und die Brander, als funkenwerfendes Feuer. Jede Darstellung muß in der Zeichnung so einfach wie möglich sein; kleinliche künstliche Verzierungen und viele durcheinanderlaufende Linien verwirren nur und machen den Gegenstand unkenntlich. Je größer und einfacher der darzustellende Gegenstand gearbeitet wird, um so großartiger und schöner ist die Wirkung. Darstellungen mittels Lichtchen führt man in folgender Weise aus. Man setzt den Gegenstand aus dünnen Latten zusammen, so groß wie nur immer möglich, und streicht diese schwarz an. Dann bohrt man etwa 3 Zoll weit auseinander auf die, die Zeichnungen bestimmenden Linien Löcher, welche den Durchmesser der Lichter haben, die darin Platz finden sollen. Hierauf nimmt man die Lichtchen, tunkt sie mit ihrem unteren

Ende $\frac{1}{4}$ Zoll tief in Leim und steckt sie in die Löcher so fest und gerade wie möglich. Oder man befestigt auch statt der Bohrlöcher dünne Nägel ohne Kopf, welche 6 Linien weit hervorstehen müssen. Dann macht man mit einem Pfriemen in das Bodenstück jedes Lichtchens ein Loch, taucht es damit in Leim und spießt es auf die Nägel. Hierauf nimmt man eine Stopine und legt sie mit ihrem Ende auf die Mündung des ersten Lichtes und bindet sie mit einem Zwirnfaden darauf fest, den man mittels einer Nähnadel $\frac{1}{4}$ Zoll unter der Mündung durch das Lichtchen schiebt. Nun fertige man dünne Röhrchen von Papier, $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser haltend, schneide sie in so große Stücke, als die Entfernung von einem Lichtchen zum andern lang ist, und schiebe sie über die Stopine, daß die Hülse bis an das zweite Lichtchen reicht. Hier binde man die Stopine wieder wie auf die erste Art fest, schiebe wieder eine Hülse darüber, die bis an das dritte Licht reicht, binde da die Stopine fest und fahre so fort, bis alle Lichtchen mit Stopinen verbunden und die Zwischenräume mit Papierröhrchen bedeckt sind; denn nur von einer zwei- oder dreifachen Papierwindung bedeckt, verbrennen die Stopinen schnell, welches hier durchaus nöthig ist, weil alle Lichter sich wie mit einem Schlage entzünden sollen. Der unbedeckte Rand der Lichtermündungen wird mit kleinen Stückchen Druckpapier überklebt, so daß die beiden zusammenstoßenden Stopinenhülsen von dem Druckpapier erreicht werden, und nun Alles mit Papier bedeckt ist. Da, wo eine Stopine zu Ende ist und mit einer andern verbunden werden muß, legt man die Stopine 2 Zoll weit überein-

ander und bindet sie mit einem in Brandwein geseuch-
 teten und mit Anfeuerung bestreuten Baumwollensaden
 lose zusammen. — Einzelne Buchstaben werden an Pfähle
 oder sonst ein Gerüst einige Ellen über der Erde be-
 festigt und durch versteckte Stopfen mit einander ver-
 bunden. Daß man nun auf diese Weise jede beliebige
 Zeichnung ausführen kann, ist einleuchtend. — Oft ist
 ein Feuerwerkstück so complicirt, daß die Aufstellung
 schon einen Tag vor dem Abbrennen geschehen muß;
 dann ist es gut, das Ganze mit einem Oelfirniß zu
 überziehen, welcher es vor Thau und Regen schützt, doch
 darf dies nur im äußersten Falle geschehen. Damit
 nicht einzelne Sätze die Feuchtigkeit anziehen, z. B. neu-
 trales salpetersaures Natron und salpetersauren Stron-
 tian, so kann man es so einrichten, daß man die Hülfsen
 der damit gemischten Sätze herausnehmen kann, um sie
 an einem trocknen Orte aufbewahren und kurz vor dem
 Abbrennen wieder einsetzen zu können. — Einen beson-
 ders schönen Effect bringt man dadurch hervor, wenn
 man die Lichter mit verschiedenem Feuer ladet, wel-
 ches aber in genau abgemessenen Quantitäten geschehen
 muß, damit sich die gleichen Farben auf einmal entzün-
 den. Diese Brenndauer probirt man in folgender Weise:
 So vielerlei Sätze sind, so viele Lanzen macht man ins-
 gesamt von gleicher Länge; diese theilt man durch
 Dinte etwa Viertelzollweise ab. Man nimmt dann eine
 Lanze, welche, wie anzunehmen ist, den raschesten Satz
 enthält, so wie eine andere, deren Satz weniger rasch,
 zündet beide an und merkt sich nun an der Letzteren die
 Länge des Lichtes, bis zu welcher dasselbe abgebrannt

ist, in dem Augenblicke, wo das erstere erlischt. Ebenso verfährt man auch mit den andern betreffenden Lätzen und ermittelt auf diese Art genau, bis zu welcher Höhe eine jede mit dem verschiedenfarbigen Saße geladen werden muß, damit sämmtliche Lichter zu gleicher Zeit zu brennen aufhören. Die übrige Länge der Hülßen wird mit Thon ausgeschlagen. — Will man eine Figur durch Funkenfeuer darstellen, so bestecke man die darzustellenden Linien mit Brandern von gewöhnlich 1 Zoll Caliber und 9 bis 10 Zoll Länge, und verbinde sie mit Stopinen wie folgt: Man bewickelt jeden Branders Hals mit einem etwa 2 Zoll langen Papier, zwei Bindungen breit, und befestige dieses Papier mit Kleister an dem Halse, so daß es gleichsam als eine dünne Verlängerung desselben ausseht. Durch diese Verlängerung, dicht über dem eigentlichen Halse, schneide man nun auf beiden Seiten ein Loch, so groß, als die Stopine dick ist, und stecke sie nun da hindurch, so daß sie auf dem Halse des Branders festgehalten wird, während man das Papier der Verlängerung ein wenig zusammenkneipt. Zu fest darf dieses jedoch nicht geschehen, denn es giebt Beispiele, daß der Brander geplatzt ist, weil sein Feuer, durch das Papier einen Augenblick gehindert, nirgends einen Ausweg gefunden hat. Ist die Stopine durch beide Löcher nun auf dem Halse festgehalten, so bedeckt man in dem Raume zwischen den Brandern die Stopine mit einer Hülse, wie bei den Lichtern, steckt sie wiederum durch die beiden dicht über dem Halse befindlichen Löcher der andern Stopine, biegt das Papier zusammen, bedeckt die bloße Stopine wieder mit einer Hülse und fährt so fort,

bis alle Brander mit Stopinen verbunden sind. — Da es eine sehr gute Wirkung hervorbringt, wenn in einer Vorstellung die Formen des Dargestellten abwechseln und die Vorstellung sich in eine zweite und dritte verwandelt, so kann man neben den Brandern, welche die erste Vorstellung bilden, andere anbringen, durch welche die zweite dargestellt wird, und diese mit der ersteren so verbinden, daß, wenn erstere Brander ausgebrannt sind, sich die zweiten entzünden. In die Brander der letzten Vorstellung ladet man gewöhnlich zu hinterst einige Ca-
liber hoch Kornpulver ein, wie bei einem Schwärmer, damit die Darstellung mit Schlägen endet.

Filster Abschnitt.

Die Kanonade.

Wenngleich eine Kanonade eine sehr einfache Sache zu sein scheint und nicht das Auge, sondern nur das Ohr erregt, so macht doch dies Spektakelstück zum Schluß eines Feuerwerks immer eine die Zuschauer weidlich ergebende Wirkung. Sie besteht darin, daß man eine beliebige Anzahl großer und kleiner Kanonenschläge mittels einer Stopine mit einander verbindet und dieselbe an einem Ende anzündet, wonach die Kanonenschläge hinter einander losgehen. — In eine etwas

starke Latte wird eine Rinne gehobelt, so tief, um eine starke Stopine aufnehmen zu können. Diese Latte bindet man an zwei in die Erde eingesezte Pfähle, legt eine Stopine in die Rinne und überklebt letztere sorgfältig mit Papier. Die Raanenschläge befestigt man jeden für sich an einen kleinen Pfloß, den man in etwa 2—3 Fuß Entfernung von der Latte in die Erde steckt, und ebenfalls in einer Entfernung von 2—3 Fuß von einander. Von jedem Schlag läuft eine bedeckte Stopine bis zum Schießpulver der Rinne, indem man in den Papierstreifen, welcher die Stopinenleitung bedeckt, in mindestens 2 Fuß weiter Entfernung von einander Löcher gestochen, in jedes derselben das Ende der an jedem Schläge befindlichen Stopine geleitet und hier festgeklebt oder gebunden hat. Fig. 58, Taf. 4. Die Zahl der Schläge wählt man ganz nach Belieben; natürlich so viel wie möglich. Zum Schluß läßt man wo möglich ein großes Schwärmerfaß mit abbrennen. Die Zeitdauer des Stopinenfeuers von je einem Schläge zwischen dem andern bestimmt man so: Man ladet vierlinige Schwärmerhülsen massiv mit Schwärmerfaß oder auch mit Mehlpulver und schneidet die geladenen Hülsen in zolllange Stückchen. Zwischen je einem Schläge zum andern wird nun in der Rinne, welche die Leitungsstopine enthält, ein solches geladenes Hülsenstückchen festgebunden und die Leitungsstopine mit den beiden Enden der Hülse so verbunden, daß die Stopine zwischen je einem Schläge zum andern durch eine solche Hülse unterbrochen wird, und daher das Feuer von dem einem zum andern Schläge sich nicht eher fortpflanzen kann, bis das

Hülsenstückchen ausgebrannt ist. Durch größere oder geringere Länge dieser Hülsenstückchen ist man nun im Stande, die Zeitdauer ganz nach Belieben zu bestimmen.

Das Schwärmerfaß.

Dies bekannte Feuerwerkstück ist beliebt, aber sehr einfach, und nichts weiter, als die Wirkung einer Menge mit einem Male brennend in die Luft geworfener Schwärmer. — Aus starker Pappe fertige man einen Kasten, rund oder viereckig, von der Höhe der Schwärmer, wie man diese wählen will. Der untere Boden muß fest und mit Leinwandstreifen beklebt sein; oben bleibt er offen. Nun streue man auf den Boden eine Quantität Kornpulver, etwa den sechsten Theil des Gewichts der Schwärmer, welche es ausstoßen soll, und auf das Pulver lege man eine Scheibe von Pappe, welche genau, aber ohne sich zu klemmen, in den Kasten paßt. An zwei entgegengesetzten Enden der Scheibe, welche der Hebespiegel genannt wird, bohrt man ein Loch und befestigt zwei Stopinen, welche mit etwas Anfeuerungssteig dort festgeklebt werden und bis in das Kornpulver reichen. Die Stopinen klebe man nun ebenfalls auf der äußeren Seite des Hebespiegels mit Anfeuerungssteig fest, so daß die ganze Scheibe mit Stopinen bedeckt ist und die äußersten Enden derselben noch so lang sind, daß sie aus dem Kasten herausragen. Nun nehme man so viel Schwärmer, als in den Kasten hineingehen, und stelle sie mit den Köpfen, die man bis an den Rand mit Anfeuerung vollstreicht (will man dies nicht, so stecke man kleine Endchen Stopinen in die Hälse,

so daß dieselben auf den auf dem Hebespiegel angelackten zu liegen kommen) auf die Stopinen, so daß jeder Schwärmer auf eine Stopine zu stehen kommt. Das Ende der beiden Stopinen, welches noch so lang sein muß, daß es aus dem Fasse herausragt, schließt man in eine Lichterhülse und richtet dieselbe in der Mitte auf, daß die Stopine so weit, wie es zur Anzündung nöthig ist, aus der Hülse heraushängt. Zündet man dieselbe nun an, so theilt sich das Stopinenfeuer erst allen Schwärmern und dann der Pulverladung unter dem Hebespiegel mit, welche die Schwärmer brennend in die Luft wirft. Die Oeffnung wird mit Papier verklebt. Man kann eine solche Büchse, anstatt mit Schwärmern, auch mit Leuchtkugeln laden, sie heißt dann

Leuchtkugelfaß.

Damit aber die Leuchtkugeln alle anbrennen, nimmt man für diesen Zweck nur Leuchtkugeln, aus möglichst raschen Sägen gefertigt, welche auch gut angefeuert sein müssen, und steckt zwischen dieselben hier und da kleine Stückchen Stopinen.

Bomben.

Bomben sind hohle Kugeln, gleich denjenigen, welche im Kriege gebraucht werden. Sie werden aus einem Rohre in die Luft geschossen, und erhalten einen Zünder, welcher während ihrer Wurfslinie brennt und zu einer bestimmten Zeit das Feuer in das Innere der Bomben führt, worauf dieselben dann zerspringen. Die Bombenhüllen werden von Blech oder Pappe angefertigt und

entweder mit Leuchtugeln oder Schwärmern angefüllt. Die Brennzeit des Zünders wird so berechnet, daß derselbe das Feuer in das Innere der Bombe hineinträgt, sobald diese den höchsten Punkt ihrer Aufsteigung erreicht hat, worauf sie dann zerspringt und ihren Inhalt brennend auswirft. Die Bomben sind indeß zu gefährlich zu behandeln, und das Springen derselben, selbst in den Händen des Feuerwerkers, zu leicht möglich, als daß ich die Anwendung derselben Dilettanten anrathen möchte. Außerdem sind sie auch sehr kostspielig. Zu Signalen zum Beginn eines Feuerwerks, wozu man sie oft benutzt, erreicht man weit einfacher denselben Zweck, wenn man an eine gewöhnliche Rakete einen Schlag anbringt und mit der oberen Schicht der Zehrung mittelst einer Stopine verbindet.

Zwölfter Abschnitt.

Wasser - Feuerwerke.

Wasserfeuerwerke sind solche Stücke die auf Teichen, Flüssen, überhaupt auf dem Wasser abgebrannt werden. Obgleich dieselben eine besondere Belustigung und einen höchst angenehmen Anblick gewähren, so werden sie doch

wegen ihrer Kostspieligkeit, theils auch wegen der besondern Lokalität, die sie erfordern, nur selten in Anwendung gebracht; denn bei einer größern Menge von Zuschauern, sehen wegen Vertiefung des Terrains, meistens nur die vordersten Reihen etwas. — Man benützt dafür fast alle Feuerwerkstücke, die auf dem Lande abgebrannt werden, nur mit dem Unterschiede, daß man sie mit einer Vorrichtung verbindet, durch welche sie auf dem Wasser schwimmend erhalten werden; auch streicht man den im Wasser befindenden Theil sorgfältig mit Oelfarbe an, damit er nicht im Innern naß werde. Will man ein Feuerrad oder ein Tortillement auf dem Wasser abbrennen, so läßt man auf demselben ein Brett schwimmen, in welchem ein Stift befestigt ist, worauf sich das Rad dreht und eben so versteht man Schwärmer zc. mit einer hölzernen Scheibe und beschwert sie mit einem Bleigewicht, welches sie wagerecht erhält. Das richtige Gewicht zu einer Hülse findet man leicht, wenn man in einer Wassertonne probirt, wie tief die Rakete einsinkt, wo man dann sieht, ob das probirte Gegengewicht vergrößert oder verringert werden muß. — Manchmal ist auch eine Art von Gerüst erforderlich. Zu diesem Behuf rammt man einige Pfähle in den Grund, so daß sie einige Zoll über dem Wasser hervorragen; befestigt man nun über diese Pfähle Balken und Bretter, so ist ein hinreichendes Gerüst fertig. Alle Wasserfeuerwerkstücke müssen entweder brennend in's Wasser geworfen werden, oder müssen mit sehr guten wasserdichten Feuerleitungen versehen sein, welche vom Wasser an's Land gehen, wo sie angezündet werden. Die besten Wasser-

feuerwerkstücke, die überall leicht angewendet werden können, sind folgende:

Wasserbrander.

Diese sind denen, welche auf dem Lande abgebrannt werden, ganz ähnlich, nur bringt man an das der Kehle entgegengesetzte Ende ein Gewicht, um sie unterzutauschen, und an die Kehle eine Scheibe von Holz oder Pappe, um sie damit auf dem Wasser zu halten. Fig. 59, Taf. 4, stellt einen solchen dar. Ist die Hülse mit dem erforderlichen Saße geladen, so bringt man in den übrigen Theil derselben Sand oder eine andere schwere Masse. Bequemer noch beschwert man die Hülse mit einem Stückchen Bleigewicht. Dann nimmt man eine Pappscheibe, schneidet in diese ein Loch und steckt den Brandler hinein. Die Scheibe wird fest an die Hülse geleimt und mit Oelfirniß bestrichen. Ist die Scheibe geleimt, so macht man die Stopine in die Hülse und versieht dieselbe mit einer Kappe, die eine kleine Röhre hat, um sie leicht anzünden und auf das Wasser bringen zu können.

Wasserläufer oder Wasserraketen.

Dies sind Raketen, welche auf der Oberfläche des Wassers hinfahren. Man macht zwei Regelformen, wie sie für die Köpfe der Raketen beschrieben sind, aus starkem Papier, stumpft sie an der Spitze so weit ab, daß eine gewöhnliche Rakete hindurchgesteckt werden kann. Diese Regel fügt man mit ihren Grundflächen gut zusammen, verkleistert die Fugen und überzieht das Ganze

mit einem Firniß. Fig. 60, Taf. 5, stellt ein solches Feuerwerkstück dar.

Schwimmende Sonnen.

Man befestigt eine Anzahl Brander um einen runden hölzernen Kaps, Fig. 61, Taf. 8, den man so viel beschwert, daß er bis zur Hälfte in's Wasser sinke; und damit von oben kein Wasser eindringe, überklebt man den Kaps mit in Talg getränktem Papier. Nachdem die Brander befestigt sind, werden sie mit einander verbunden und sammt ihren Stropfenleitungen mit Firniß überzogen. — Soll die Sonne auf einem Flecke gut umlaufen, so muß man sie mit zwei Feuern laufen lassen, d. h. es müssen auf dem Kapsrande zwei Treibbränder vorhanden sein, also zwei einander gegenüber liegende Brander zugleich brennen. Soll sie aber auf dem Wasser umherirren, so läßt man zur Zeit nur einen Brander brennen.

Irrwische oder Wasserschwärmer.

Der Irrwisch besteht aus einer kleinen Rakete oder Schwärmer, an welche eine halb so lange leere Hülse geleimt ist. Fig. 62, Taf. 8, giebt die Gestalt und Größenverhältnisse der verschiedenen Theile genügend an, a ist die Rakete, b das angeleimte Stück Hülse. Diese muß oben luftdicht verkleistert werden; sie dient dazu, den Feuerstrahl in einer geneigten Lage schwimmend auf dem Wasser zu erhalten. Man ladet sie mit einem raschen Saße, z. B. einem Brillantfeuersaße, oder auch mit dem Saße der Raketen; auch kann man sie mit

einem Schläge versehen, um noch mehr Effect zu bewirken.

Schwimmende Kanonenschläge.

Man bedeckt einen gewöhnlichen Kanonenschlag einen halben Zoll mit einem Saße von 16 Theilen Salpeter, 16 Theilen Mehlpulver, 9 Theilen Schwefel, 6 Theilen Kampfer und einem Theil Leinöl, wovon man einen Teig macht. Die dadurch entstehende Kugel rollt man in Mehlpulver um, umgiebt sie mit Stopinen und wickelt sie in feines Papier, an welches man ein Stück starke Feuergarbe befestigt, um Zeit zu haben, sie nach dem Anzünden in's Wasser zu werfen. Man macht aus eben diesem Teige

Wassersterne,

die man so einwickelt und brennend auf's Wasser wirft. Auch macht man Wassersterne auf die Weise, daß man eine hölzerne Scheibe nimmt, welche man in dem Mittelpunkte mit Ballast versieht. Die Belastung geschieht mit einer Hülse, von der $\frac{3}{4}$ mit Thonerde oder sonst einer schweren Masse gefüllt ist. Man leimt die Scheibe auf die leere Seite der Hülse und setzt dann auf die Scheibe die Sterne, die wie die festen Sterne gemacht werden und befestigt sind, ähnlich wie bei den Glorien und Gänsefüßen.

Dreizehnter Abschnitt.

Vom Feuerwerk im Zimmer.

Dies besteht aus den gewöhnlichen Feuerwerkstücken aller Art, welche in so kleinem Maße angefertigt werden, daß man sie im Zimmer ohne Gefahr abbrennen kann. Den Säßen, welche diese kleinen Feuerwerkstücke enthalten, pflegt man wohlriechende Harze, besonders Benzoe beizumischen; solche Säße aber, die Schwefel enthalten, muß man nicht zur Anwendung bringen, weil sie einen zu übeln und nachtheiligen Geruch im Zimmer verbreiten. Empfehlenswerth sind z. B. wohlriechende Leuchtkugeln, die man so verfertigt: Man löse $\frac{1}{2}$ Loth arabischen Gummi in Rosenwasser auf, befeuchte damit einen Saß von Salpeter 4 Theile oder 4 Loth, feine Kohle 8 Loth, Kampfer 2 Loth, Storax 4 Loth, Benzoe 4 Loth, Mastix 4 Loth, weißer Ambra 4 Loth, und mache kleine Kugeln oder viereckige Pyramiden in Form der Räucherkerzen davon, welche man dann in Anfeuerungspulver herumrollt und in einem Zimmer anzünden kann. Sie geben ein hübsches rothes Licht.

Vierzehnter Abschnitt.

Auswahl der besten Sätze für Buntfeuer.

Weiß zu Leuchtkugeln, Lanzen, Lichtern, Sternen
und cylindrischen Flammen.

Nr. 56.	Salpeter	68	Theile,
	Schwefel	14	"
	Regulinisches Antimon . .	12	"
	Realgar oder Schwefel-		
	arsenit	10	"
	Gummilack, feingepulvert	1	"

Matteres Weiß.

Nr. 57.	Salpeter	72	Theile,
	Schwefel	15	"
	Regulinisches Antimon . .	12	"
	Realgar oder Arsenit-		
	schwefel	9	"
	Gummilack, feingepulvert	1	"
	Mennige	6	"

Die aus diesen Sätzen zu fertigenden Leuchtkugeln müssen sorgfältig mit Brandwein angefeuchtet werden, und nur so viel, daß man sie gut formen kann. Zu viele Anfeuchtung thut ihrer Schönheit Abbruch, und ist auch der völligen Durchtrocknung hinderlich. Im Sommer reicht

ein Tag dazu hin; im Winter sind oft, selbst in einem geheizten Raume, drei Tage erforderlich.

Weiß zu Lanzen oder Lichtchen.

Nr. 58.	Salpeter.....	72 Theile,
	Schwefel.....	12 "
	Regulinisches Antimon..	12 "
	Realgar oder Schwefel-	
	arsenik.....	8 "
	Gummilack	1 "

Sollte der sonst sehr schöne Satz zu rasch sein, so kann er durch einen Zusatz von 3 Theilen Salpeter aber nicht mehr gemäßiget werden.

Weiß zu Flammen.

Nr. 59.	Salpeter.....	78 Theile,
	Schwefel	18 "
	Regulinisches Antimon..	12 "
	Rothe Schwefelarsenik..	6 "
	Gummilack	1 "

oder:

Nr. 60.	Salpeter.....	32 Theile,
	Schwefel.....	8 "
	Regulinisches Antimon..	12 "
	Mennige	11 "

Diese Flammen sind sehr schön. Der Satz muß auf einem irbenen Teller geschüttet werden, ohne ihn zusammen zu drücken, weil sonst die Flammen viel weniger schön sind. Sollen die Flammen eine längere Dauer

haben, so zündet man einen Teller voll, selbst einen zweiten, dritten an, wenn es erforderlich sein sollte.

Bläuliches Weiß für Flammen.

Nr. 61.	Salpeter.....	60	Theile,
	Schwefel.....	16	"
	Regulinisches Antimon ..	12	"
	Salpetersaures Blei	9	"
	Roths Schwefelarsenik..	9	"
	Gummilack.....	1	"
oder: Nr. 62.	Salpeter.....	60	Theile,
	Schwefel.....	16	"
	Regulinisches Antimon ..	15	"
	Salpetersaures Blei	12	"
	Rother Schwefelarsenik..	8	"
	Salpetersaurer Baryt...	6	"
	Gummilack.....	1	"

Weiß ohne Schwefel für Leuchtkugeln.

Nr. 63.	Salpeter.....	26	Theile,
	Schwefelantimon.....	16	"
	Regulinisches Antimon ..	4	"
	Falg	1	"
Nr. 64.	Salpeter.....	13	Theile,
	Schwefelantimon.....	8	"
	Regulinisches Antimon .	2	"
	Falg	1	"
Nr. 65.	Salpeter.....	18	Theile,
	Schwefelantimon.....	12	"
	Regulinisches Antimon .	3	"
	Falg	1	"

Diese Sätze sind gut, und man kann daraus gute Leuchtkugeln fertigen, wenn man sie fest labet, die man ohne Anfeuchtung in Bomben oder Raketen anwenden kann.

Bläuliches Weiß zu Leuchtkugeln, Sternen und Körnern.

Nr. 66.	Chlorsaures Kali.....	24	Theile,
	Salpetersaures Blei	24	"
	Schwefel.....	12	"
	Gummilack.....	1	"

Dieser glänzende Satz ist etwas zu rasch für Leuchtkugeln, aber sehr schön für Körner. Um Leuchtkugeln zu machen, befeuchtet man ihn mit etwas Brandwein; und Körner mit ein wenig Stärkekleister.

Nr. 67.	Chlorsaures Kali.....	3	Theile,
	Salpetersaures Blei	24	"
	Schwefel.....	4	"
	Regulinisches Antimon ..	1	"
	Gummilack.....	2	"

Nr. 68.	Chlorsaures Kali.....	4	Theile,
	Salpetersaures Blei	24	"
	Schwefel.....	2	"
	Gummilack.....	2	"
	Schwefelantimon.....	1	"

Diese beiden Sätze sind weniger rasch, als der vorhergehende, und eignet sich besser zu Körnern, als zu Leuchtkugeln.

Gelb zu Leuchtkugeln, Lichter und Körnern.

Nr. 69.	Chlorsaures Kali. .	4 Theile,
	Dralsaures Natron. .	2 "
	Gummilack	1 "
Nr. 70.	Chlorsaures Kali... 40	Theile,
	Dralsaures Natron. .	16 "
	Gummilack	8 "
	Falg	3 "
Nr. 71.	Chlorsaures Kali... 72	Theile,
	Dralsaures Natron. .	60 "
	Falg	6 "
	Schwefel	6 "

Die durch diese Säße erzeugte Flamme breitet sich sehr aus und giebt ein schönes gelb. Um Leuchtkugeln zu machen, befeuchtet man mit Brandwein; zu Körnern nimmt man Stärkemehlkleister.

Hellgelb zu Flammen.

Nr. 72.	Salpetersaurer Baryt	36 Theile,
	Dralsaures Natron. .	6 "
	Schwefel	3 "
	Gummilack	5 "

Auroragelb zu Flammen.

Nr. 73.	Salpetersaurer Strontian	72 Theile,
	Dralsaures Natron. .	9 "
	Gummilack	18 "

Dunkelgelb für Flammen.

Nr. 74.	Salpetersaurer Strontian	36	Theile,
	Dralsaurer Natron	8	"
	Schwefel	3	"
	Gummilack	9	"

Diese drei gelben Sätze wendet man in Pulvern an, und dürfen nicht gepreßt werden. Sie geben ein schönes lebhaftes Licht, ziehen aber Feuchtigkeit an und halten sich nicht.

Ein anderes Dunkelgelb für Flammen.

Nr. 75.	Chlorsaures Kali	10	Theile,
	Salpetersaurer Strontian	252	"
	Dralsaurer Natron	36	"
	Schwefel	45	"
	Gummilack	18	"

Dieser Satz brennt sehr rasch, giebt aber einen schönen Reflex. Man wendet ihn auf flachen, fast randlosen Schüsseln und ohne zusammengedrückt zu werden an. Er zieht leicht Feuchtigkeit an und darf deshalb erst kurz vor dem Gebrauche angefertigt werden.

Hellgelb für Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 76.	Chlorsaures Kali	36	Theile,
	Salpetersaures Baryt	60	"
	Dralsaurer Natron	30	"
	Gummilack	18	"

Dunkelgelb für Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 77. Chlorsaures Kali.....	18 Theile,
Salpetersaurer Strontian. 60	"
Dralsaures Natron.....	18 "
Gummilack	18 "

Auroragelb für Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 78. Chlorsaures Kali.....	18 Theile,
Salpetersaurer Strontian. 60	"
Dralsaures Natron.....	12 "
Gummilack	18 "

Leuchtkugeln und Lichter dieser Sätze geben eine glänzende, reine, rauchlose Flamme von herrlicher Wirkung. Zu Körnern passen sie aber nicht, wohl aber zu cylindrischen bengalischen Flammen. Aufbewahren lassen sie sich nicht.

Grün für sehr rasch brennende Lichter, Körner und Leuchtkugeln.

Nr. 79. Chlorsaures Kali.....	60 Theile,
Salpetersaurer Baryt....	41 "
Calomel	49 "
Zucker	30 "
Gummilack	1 "
Nr. 80. Chlorsaures Kali.....	63 Theile,
Salpetersaurer Baryt....	50 "
Calomel	50 "
Zucker	32 "
Gummilack	1 "

Diese beiden Sätze geben ein sehr schönes Grün und

halten sich lange. Im Winter muß man aber die Körner gegen Feuchtigkeit schützen, sonst brennen sie schlecht.

Grün zu Lichtern und Lanzen.

Nr. 81. Chlorsaures Kali.....	28 Theile,
Salpetersaurer Baryt....	51 "
Calomel	36 "
Gummilack	13 "
Schwefelkupfer	1 "

Dieser beständige Satz bildet Lichter von schönem Grün, welche eine lange Brenndauer haben und sich nicht verstopfen.

Grün für Leuchtkugeln und Körner.

Nr. 82. Chlorsaures Kali.....	20 Theile,
Salpetersaurer Baryt....	40 "
Calomel	13 "
Schwefel.....	13 "
Gummilack	1 "
Kienruß.....	1 "

Grün zu Flammen.

Nr. 83. Chlorsaures Kali.....	4 Theile,
Salpetersaurer Baryt....	40 "
Calomel	10 "
Schwefel	8 "
Kienruß	2 "
Gummilack	1 "

Diese beiden letzten Grün sind das Beste, was man zu Leuchtkugeln und Flammen mit salpetersaurem Baryt

darstellen kann. Zu Lanzen aber taugen die Sätze nicht. Zu Flammen wird der letzte Satz in Pulverform, ohne ihn zusammenzudrücken, auf fast randlosen Schüsseln, angewendet. Auch ist er luftbeständig.

Emeragdgrün zu Leuchtkugeln, Lichtern, Körnern und cylindrischen Flammen.

Nr. 84. Chlorsaurer Baryt	18 Theile,
Calomel	7 "
Gummilack, sehr feingepulvert	3 "

Bessere Vorschrift für Leuchtkugeln.

Nr. 85. Chlorsaurer Baryt	24 Theile,
Calomel	9 "
Gummilack, fein gepulvert	4 "
Schwefel.....	1 "

Beide Sätze, besonders der letztere, sind ausgezeichnet und vom schönsten Grün; schade, daß sie so theuer sind, und daß ihnen zur Basis dienende Salz nicht immer leicht zu haben ist. Da die Leuchtkugeln sich nicht immer gut entzünden, so ist es zweckmäßig, sie trocken mit dem Satz von 5 Theilen Militairpulvermehl, 2 Theilen Schwefel und 2 Theilen Salpeter und dann mit bloßem Mehlpulver anzufeuern.

Blau, welches Perlen giebt, für Lichter, Cylinder und Körner.

Nr. 86. Salpeter.....	16 Theile,
Kohle, sehr fein und leicht,	15 "
Zinkspähne, fein	42 "

Nr. 87. Salpeter.....	26 Theile,
Kohle, sehr fein und leicht,	11 "
Zinnspäthe, fein	28 "

Diese beiden Sätze bringen eine überraschende Wirkung hervor, obgleich sie sehr fein gepulvert angewendet werden. In conisch endende Hülßen geladen, erzeugen sie einen hübschen bläulichen Perlenregen; man kann auch Cylinder, welche mit arabischem Gummi getränkt werden, und die man auf den Speichen der Feuerräder anbringt, daraus formiren, wo sich dann Perlen erzeugen und zugleich ein ziemlich dunkelblauer Kreis beschrieben wird. Auch zu Körnern eignen sie sich, indem man sie in conisch endende Hülßen mit der Hälfte Mehlpulver ladet; die Perlen werden so viel weiter geworfen, als die mit dem bloßen Satze hervorgebrachten. Diese Körner haben auch noch die sonderbare Eigenschaft, daß sie, wenn zu ihrer vollen Höhe gelangt, sich je in sieben bis acht Theile trennen, und zwar mit einer kleinen Explosion, welche sie nach allen Richtungen hin fortschleudert, was einen außerordentlichen Effect macht. Um Cylinder zu fertigen, befeuchtet man den Satz mit etwas Brandwein und auch mit etwas Kleister; zu Körnern befeuchtet man bloß mit Kleister. Zink und Kohle müssen äußerst fein und rein sein, wenn sie ihre Wirkung nicht verfehlen sollen.

Blau zu Lanzen oder Lichter.

Nr. 88. Chlorsaures Kali	1 Theil,
" Baryt.....	2 "

Ehlorfaures Kupfer u. Am-
moniak..... 8 Theile,
Gummilack..... 1 "

Dieser Saß giebt ein sehr schönes Blau; eignet sich aber nur für Lichter. Er kommt theuer zu stehen und ist nur dann schön, wenn alle Bestandtheile besonders rein sind.

Blau zu Leuchtkugeln.

Nr. 89. Ehlorfaures Kali..... 8 Theile,
Schwefelkupfer 6 "
Ehlorfaures Ammoniak-
kupfer..... 5 "
Schwefel 4 "

Dieser Saß enthält kein Calomel, giebt aber doch ein hübsches Blau und macht eine sehr gute Wirkung, besonders bei den Leuchtkugeln und römischen Lichtern. Um Leuchtkugeln zu machen, besuchte man den Saß mit etwas Brandwein.

Blau für Leuchtkugeln, Lichter und Körner.

Nr. 90. Ehlorfaures Kali..... 28 Theile,
Ehlorfaures Kupfer u. Kali 28 "
Calomel 13 "
Gummilack..... 8 "
Talg 1 "

Anderes Blau für Leuchtkugeln, Lichter und Körner.

Nr. 91. Ehlorfaures Kali 16 Theile,

Chlorsaures Kupfer u. Kali	12	Theile,
Calomel	8	"
Talg	2	"
Schwefel	2	"
Gummilack	1	"

Diese drei Sätze sind sehr gut für Lichter und Leuchtkugeln; der letztere liefert Körner, welche schnell fest werden; die Hülfsen werden nicht verstopft.

Blau für Körner.

Nr. 92. Chlorsaures Kali	40	Theile,
Calomel	28	"
Schwefelkupfer	28	"
Dextrin	10	"
Talg	3	"

Zu Körnern feuchtet man den Satz etwas mit Wasser an. Das Trocknen dauert des Talges wegen etwas lange. Sind sie aber einmal trocken, so behalten sie ihre Härte und ziehen keine Feuchtigkeit an.

Blau für Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 93. Chlorsaures Kali	40	Theile,
Schwefelkupfer	22	"
Calomel	32	"
Zucker	9	"
Talg	2	"

Dieser Satz giebt ein nettes Blau mit vielem Reflex. Um Leuchtkugeln zu machen, befeuchte man den Satz mit etwas Brandwein.

Anderes Blau für Leuchtkugeln, Lichter und Körner.

Nr. 94.	Chlorsaures Kali.....	21	Theile,
	Chlorsaures Kupfer u. Kali	23	"
	Calomel	12	"
	Zucker	4	"
	Talg	1	"
Nr. 95.	Chlorsaures Kali.....	21	Theile,
	Chlorsaures Kupfer u. Kali	23	"
	Schwefelkupfer	12	"
	Calomel	12	"
	Zucker	4	"
	Talg	3	"

Diese blauen Farben sind dunkler, als die vorhergehenden; die mit diesem Saß geladenen Lichter sind sehr schön; zu Leuchtkugeln beseuchtet man sie mit Brandwein.

Lilla für Leuchtkugeln, Lichter und Körner.

Nr. 96.	Chlorsaures Kali.....	24	Theile,
	Kreide	8	"
	Schwefel	10	"
	Calomel	6	"
	Schwefelkupfer.....	20	"

Dieser Saß hält sich sehr lange und giebt eine schöne Farbe. Für Leuchtkugeln beseuchtet man den Saß mit Brandwein und für Körner mit Stärkemehlkleister.

Violett für Lichter, Leuchtkugeln und Körner.

Nr. 97.	Chlorsaures Kali.....	28	Theile,
	Kreide.....	10	"
	Schwefel	12	"
	Calomel.....	8	"
	Schwefelkupfer	12	"

Dies Violett scheint sehr schön zu sein und von kräftiger Färbung; dennoch zeigt es sich matt, wenn ein Raketenversatz von damit geladenen Sternen sich entzündet. Zu Leuchtern feuchtet man mit Brandwein, zu Körnern mit Stärkemehlkleister.

Violett für rasch brennende Leuchtkugeln und Körner.

Nr. 98.	Chlorsaures Kali.....	20	Theile,
	Schwefelsaurer Strontian	20	"
	Schwefel	3	"
	Calomel	8	"
	Schwefelkupfer.....	4	"
	Gummilack.....	2	"

Ein prächtiger Satz von kräftigem Violett, womit sich die Sterne in der Luft sehr schön ausnehmen, nur brennen sie leider sehr rasch, weshalb man die Hüllen dazu etwas länger zu nehmen hat. Man befeuchtet mit Brandwein, für Körner mit Stärkemehlkleister. Dieser Satz hält sich sehr gut.

Violett für Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 99.	Chlorsaures Kali... ..	48	Theile,
	Salpetersaurer Strontian	48	"

Schwefel	28 Theile,
Schwefelkupfer	40 "
Calomel	28 "
Gummilack.....	1 "

Dieser Saß giebt ein Violett von wunderbarer Schönheit, nur schade, daß er sich nicht hält. Für Leuchtkugeln befeuchtet man mit etwas Brandwein; da der Saß sich aber schwer bindet, so muß ein wenig Kleister zugesetzt werden.

Rosenroth zu Sternen oder Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 100.	Ehlorfaures Kali.....	48 Theile,
	Salpetersaurer Strontian	21 "
	Schwefel	18 "
	Basisch salpetersaurer	
	Wismuth	1 "
Nr. 101.	Ehlorfaures Kali.....	48 Theile,
	Salpetersaurer Strontian	24 "
	Schwefel	30 "
	Salpetersaures Blei...	2 "

Dunkel Rosenroth.

Nr. 102.	Ehlorfaures Kali.....	36 Theile,
	Salpetersaurer Strontian	18 "
	Calomel	30 "
	Schwefelkupfer.....	4 "
	Gummilack	9 "
Nr. 103.	Ehlorfaures Kali.....	36 Theile,
	Salpetersaurer Strontian	18 "

Calomel	30	Theile,
Schwefelkupfer.....	8	"
Gummilack	9	"

Diese vier Sätze lassen allerdings noch etwas zu wünschen übrig, da die Flamme beim Rosa einen gelblichen Schein hat. Um Leuchtkugeln daraus zu machen, befeuchtet man mit etwas Brandwein.

Leukojenroth für Lichter.

Nr. 104. Chlorsaures Kali.....	27	Theile,
Salpetersaurer Strontian	18	"
Schwefelkupfer.....	9	"
Calomel	24	"
Gummilack	8	"

Carmoisinroth für Lichter.

Nr. 105. Chlorsaures Kali.....	26	Theile,
Salpetersaurer Strontian	20	"
Calomel	20	"
Dextrin.....	2	"
Gummilack.....	6	"
Schwefelkupfer.....	2	"

Diese Sätze geben sehr schöne Lichter, brennen auch lange und ihre Hülsen verstopfen sich nicht leicht. Aber sie ziehen Feuchtigkeit an und halten sich nicht.

Carmoisin für Leuchtkugeln.

Nr. 106. Chlorsaures Kali.....	48	Theile,
Salpetersaurer Strontian.	126	"
Calomel	36	"

Dextrin	4 Theile,
Gummilack	9 "
Schwefelkupfer	12 "
Schwefel	39 "
Kienruß, leichter.....	4 "

Ein geruchloser Satz mit einem sehr schönen Reflex. Die Sterne brennen damit sehr gut, halten sich aber nur in gut verschlossenen Gläsern. Für Leuchtugeln feuchtet man mit Brandwein.

Carmoisin für Flammen.

Nr. 107. Chlorsaures Kali.....	3 Theile,
Salpetersaurer Strontian .	24 "
Schwefel	8 "
Schwefelkupfer	3 "
Calomel.....	6 "
Gummilack.....	1 "
Nr. 108. Chlorsaures Kali.....	12 Theile,
Salpetersaurer Strontian..	108 "
Schwefel	39 "
Schwefelkupfer	39 "
Calomel.....	24 "
Gummilack.....	2 "
Kienruß	1 "

Diese beiden Sätze geben eine schöne carminrothe Flamme. Man darf sie nur in losem Pulver anwenden und schützt sie sanft auf randlose Schüsseln, ohne sie zusammenzudrücken.

Roß für Leuchtkugeln und Körner.

Nr. 109.	Chlorsaures Kali	96 Theile,
	Schwefelsaurer Strontian. 72	"
	Calomel.....	18 "
	Gummiack	18 "
	Kienruß	1 "

Dies Roß zieht keine Feuchtigkeit an und erhält sich vollkommen. Für Leuchtkugeln befeuchtet man mit Brandwein und für Körner mit Stärkelösung an.

Purpurroß für Leuchtkugeln, Lichter und Körner.

Nr. 110.	Chlorsaures Kali	40 Theile,
	Schwefelsaurer Strontian. 37	"
	Gummiack	8 "

Zu Leuchtkugeln hat man diesen luftbeständigen Saß mit Brandwein, zu Körnern mit Dextrin anzufeuchten.

Purpurroß für Lichter.

Nr. 111.	Chlorsaures Kali	84 Theile,
	Salpetersaurer Strontian . 80	"
	Calomel.....	51 "
	Dextrin	22 "
	Gummiack	18 "
	Schwefelkupfer	4 "
Nr. 112.	Chlorsaures Kali	15 Theile,
	Salpetersaurer Strontian . 14	"
	Calomel.....	14 "
	Gummiack	5 "
	Schwefelkupfer	1 "

Diese beiden Sätze sind sehr schön, brennen gut in Lichtern und halten dabei lange an; auch verstopfen sich die Hülfsen nicht, ziehen aber Feuchtigkeit an.

Ponceauroth für Leuchtkugeln.

Nr. 113.	Ehlorfaures Kali	12 Theile,
	Salpetersaurer Strontian .	39 "
	Schwefel	12 "
	Gummiack	2 "
	Kienruß	2 "

Ponceauroth für Lichter.

Nr. 114.	Ehlorfaures Kali	12 Theile,
	Salpetersaurer Strontian .	6 "
	Gummiack	1 "

Diese beiden Sätze erzeugen eine glänzende rothe Flamme, sind aber nicht luftbeständig. Zu Leuchtkugeln verwendet, wird mit Brandwein angefeuchtet.

Ponceau für Leuchtkugeln und Lichter.

Nr. 115.	Ehlorfaures Kali	48 Theile,
	Salpetersaurer Strontian .	72 "
	Calomel	42 "
	Gummiack	21 "
	Schwefelkupfer	6 "
	Kienruß	1 "

Ponceau für Lichter.

Nr. 116.	Ehlorfaures Kali	48 Theile,
	Salpetersaurer Strontian .	72 "

Calomel	42	Theile,
Gummilack	24	"
Schwefelkupfer ..	9	"

Donceau für Leuchtkugeln.

Nr. 117. Chlorsaures Kali	48	Theile,
Salpetersaurer Strontian .	72	"
Calomel	42	"
Gummilack	24	"
Schwefelkupfer ..	9	"
Schwefel	3	"

Der Satz ist schön, dauert lange und die Lichter verstopfen sich nicht. Auch zu Körnern benutzt, macht er eine gute Wirkung; in diesem Falle befeuchtet man mit Kleister.

Purpurroth für Leuchtkugeln.

Nr. 118. Chlorsaures Kali	18	Theile,
Salpetersaurer Strontian .	44	"
Calomel	16	"
Dextrin	2	"
Gummilack	6	"
Schwefelkupfer	4	"
Schwefel	10	"
Kienruß	1	"

Dieser Satz erzeugt eine tiefrothe glänzende Flamme. Zu Leuchtkugeln befeuchtet man mit Brandwein.

Carminpurpurroth für Leuchtkugeln.

Nr. 119. Chlorsaures Kali	51	Theile,
Salpetersaurer Strontian .	126	"

Calomel.....	36 Theile,
Dextrin	4 "
Gummilact	9 "
Schwefelkupfer	15 "
Schwefel	39 "
Kienruß	4 "

Leuchtugeln von diesem Satze sind sehr schön; man befeuchtet mit Brandwein.

Roß für Flammen.

Nr. 120. Chlorsaures Kali.....	3 Theile,
Salpetersaurer Strontian .	36 "
Schwefel	12 "
Kienruß	1 "
Gummilact	$\frac{1}{2}$ "

Dieser Satz darf nicht zusammengedrückt werden, ist schön, aber weniger dunkelroth, als der mit Calomel versetzte.

Carminpurpurroth für Flammen.

Nr. 121. Chlorsaures Kali.....	9 Theile,
Salpetersaurer Strontian .	108 "
Schwefel.....	39 "
Calomel	24 "
Gummilact	2 "
Schwefelkupfer	24 "

Dieser Satz giebt eine schöne Flamme; er darf aber nicht zusammengedrückt werden.

Purpurroth für Flammen.

Nr. 122. Chlorsaures Kali	3 Theile,
Salpetersaurer Strontian .	48 "

Schwefel	12 Theile,
Calomel.....	9 "
Gummilack	2 "
Schwefelkupfer	2 "
Kienruß	1 "

Diese Flamme ist sehr dunkelroth und giebt einen schönen Reflex. Der Satz darf nicht zusammengebrückt werden.

Der beste Satz zu rothen Flammen ist:

Nr. 123. Salpetersaurer Strontian.	40 Theile,
Chlorsaures Kali	5 "
Schwefel	13 "
Kohle	2 "

Er giebt die schönste Farbe mit großem Reflex.

Fünfzehnter Abschnitt.

Die Gefahren der Säze mit chlorsaurem Kali.

Ich mache noch einmal darauf aufmerksam, daß man die früher schon ausgesprochene Gefahr nicht vergesse, der man bei den Säzen, welche chlorsaures Kali enthalten, ausgesetzt ist; man wähle lieber die einfachen Säze. Die Gefahr liegt in der Möglichkeit der Selbstentzündung eines solchen Sazes, und diese beruht auf

der Eigenschaft des Schwefels, durch Einwirkung der Luft Schwefelsäure zu bilden, und auf der großen Empfindlichkeit des chlorsauren Kali gegen die Schwefelsäure.

Sechszehnter Abschnitt.

Die Gruppierung der Farben bei Buntfeuern.

Obgleich die passende Zusammenstellung der Farben bei Buntfeuern den wesentlichsten Einfluß üben auf den guten Effect, den sie hervorbringen sollen, so werden doch häufig die Regeln, die dabei beobachtet werden müssen, außer Acht gelassen. Die zweckmäßigsten Gruppierungen sind die folgenden. Grün ist sehr schön mit Gelb und noch schöner mit Roth, aber schlecht mit Weiß und noch schlechter mit Blau. — Roth läßt sich mit allen andern Farben verbinden, am Besten aber mit Grün; dann mit Gelb, mit Blau und zuletzt mit Weiß. — Gelb läßt sich ebenfalls mit allen Farben verbinden, aber mit geringerem Effect als das Roth. Die Farben mögen sich in ihrer Wirkung gegen das Gelb ziemlich gleich verhalten. Will man einen Unterschied machen, so ist die Ordnung diese: Grün, Roth, Blau und Weiß. — Weiß verliert immer, wenn es mit andern Farben zusammengebracht wird, indeß am wenigsten bei Roth;

mehr schon bei Gelb und noch mehr bei Grün, am meisten aber bei Blau. Blau wird wenig durch andere Farben gehoben. Es läßt sich mit Roth oder Gelb zusammenbringen, macht aber mit Grün oder Weiß nur wenig Effect. Violett verhält sich wie Roth und Blau, je nachdem es sich selbst der einen oder der andern Farbe nähert.

Siebenzehnter Abschnitt.

Vom Arrangement eines Feuerwerks.

Die gute Wirkung eines Feuerwerks hängt nicht sowohl von der Größe und der Menge der abzubrennenden Feuerwerkstücke ab, sondern weit mehr von der geschickten Aufstellung und Wahl derselben, in der sie hinter einander dem Auge vorgeführt werden, von der geschmackvollen Verbindung einfacher Feuerwerkstücke zu größeren Darstellungen und von der guten Wahl des Platzes, wo sie abgebrannt werden. Beim Abbrennen lasse man die kleineren Stücke zuerst, die größeren zuletzt kommen, und die Gattung wählt man so, daß immer Funkenfeuer mit Flammenfeuer abwechselt. Mit dem Flammenfeuer muß man nie zu verschwenderisch umgehen, man schadet dadurch dem Effecte des Funkenfeuers; besonders hüte man sich, zu Anfang eines Feuer-

werks dem Auge sogleich mehrere verschiedene farbige Feuer auf einmal vorzuführen. Es ist besser, immer nur eine der zwei Farben auf einmal erscheinen zu lassen, und das Auge nicht zu schnell abzustumpfen. Die schönsten farbigen Feuer und die wirksamsten Zusammenstellungen derselben führe man stets zuletzt vor. Sollen bei einem Feuerwerk mehrere größere Stücke abgebrannt werden, so muß man dafür sorgen, sie so neben und hinter einander aufzustellen, daß das eine nicht durch das andere verdeckt werde, dabei gebe man dem Raume des Feuerwerks keine zu große Ausdehnung in der Breite, sondern suche wo möglich Alles auf einen Punkt zu bringen, mit Ausnahme größerer Reihen von römischen Lichtern, deren Wirkung am schönsten ist, wenn sie eine recht lange Linie bilden. Sollte es nothwendig sein, mehrere hinter einander aufzustellen, so müssen die den Zuschauern zunächst immer zuerst abgebrannt werden, räume jedoch Gerüste, Stangen u. dergl., nachdem es abgebrannt ist, sogleich weg, denn diese Ueberreste machen einen unangenehmen Eindruck auf den Zuschauer, wenn sie von den Flammen des hinter ihm stehenden Feuerwerksstückes beleuchtet werden. Nach dem Verlöschen eines großen Feuerwerksstückes mache man eine kleine Pause, um den Eindruck nicht zu schnell zu verwischen, und fülle diese Zeit mit Raketen, Schwärmerfässern, Feuerrädern &c. aus. Zum Schluß nehme man das effectvollste Stück und begleite dieses mit einer Kanonade, und nach diesem zündet man noch bengalische Flammen an, um die Gegend für die nach Hause eilenden Zuschauer zu beleuchten. Der zweckmäßigste Raum

zum Abbrennen eines Feuerwerks ist immer eine möglichst große Ebene, so daß die Zuschauer etwa dreißig Schritte vom Feuerwerk entfernt sind. Hier werden alle Feuerwerkstücke, die ihre Wirkung in geringer Entfernung von der Erde thun, abgebrannt, als Dekorationen Feuerräder 2c., Schwärmer, Bienenkörbe, Leuchtflugelfässer 2c. entferne man noch einmal so weit und Raketen gebe man den hintersten Platz. Nichts ist der Wirkung eines Feuerwerks nachtheiliger als der Wind, und weht er zufällig vom Feuerwerk auf die Zuschauer, so werden diese oft dermaßen in Rauch gehüllt, daß sie vom Feuerwerk wenig oder gar nichts sehen können. Bei der Abbrennung eines Feuerwerks hat man die Vorsicht zu nehmen, alle Mündungen von Feuerwerkstücke da, wo sie angezündet werden, mit einer Kappe von Papier so lange zu bedecken, bis sie eben angezündet werden sollen, damit nicht Funken darauf fallen und sich etwas zur Unzeit entzünde; man bindet die Kappen mit einem Zwirnfaden fest, doch so, daß sie leicht abgenommen werden können. Zum Anzünden der Feuerwerkstücke bediene man sich kleiner Zündlichter, welche Funken auswerfen. Sind Tags vorher größere Feuerwerkstücke bereits aufgestellt und es fällt plötzlich schlechtes Wetter mit Regen ein, so läuft man Gefahr, seine mühsame Arbeit verloren zu sehen, wenn keine Vorkehrungen getroffen sind. Das beste Mittel ist wol, daß man dünne Papierbogen sehr leicht mit aufgelöstem Gummi überzieht, und da diese Auflösung schwer trocknet, so muß man über den überzogenen Bogen einen andern legen, der dann sofort mit dem überfirnißten zu-

sammenkleben wird. Aus diesem doppelten Papier macht man nun Ueberzüge für sämtliche Hüllen, und selbst die Communicationshüllen können aus diesem Papier gemacht sein. Die auf diese Weise geschützten Feuerwerkstücke widerstehen ohne Nachtheil selbst dem stärksten Regenschauer.

9 JA 68

Druck von Adermann & Wulff in Hamburg.

In demselben Verlage sind erschienen und in allen
Buchhandlungen zu haben:

Der Zauberstab,

oder:

Das Neueste der Taschenspielerkunst und natürlichen Magie.

Enthalten:

52 neue, von den bedeutendsten Künstlern ausgeführte,
bisher nicht veröffentlichte und Wunder erregende mecha-
nische Kunststücke, 89 Kunststücke aus dem Gebiete der
Physik, Chemie und Optik, 12 magnetische Künste,
67 Kartenkünste, 62 arithmetische Belustigungen zc.

Nach eigenen Experimenten und mündlichen Ueberlieferungen der
bedeutendsten Künstler der Neuzeit

Bosco, Döbler, Philippe, Robin u. Anderen.

Zum ersten Male der Oeffentlichkeit übergeben und durch 69 Abbil-
dungen erläutert

von

Professor Hermanns.

Preis eleg. geb. mit Titel-Bignette 25 Sgr.

Wir glauben uns jeder Anpreisung dieses, in seiner
Art einzigen und neuesten Werkes enthalten zu dürfen,
indem wir auf den reichen,

282 Piecen

enthaltenden, höchst interessanten Inhalt verweisen.

Die Humoristen

in der Westentasche,

oder:

Was soll ich deklamiren?

Ein unerschöpflicher Schatz der heitersten Dichtungen
und Vorträge des gesunden Humors und der
sprudelndsten Laune.

24 Bändchen mit mehreren hundert Vorträgen.

Preis: 2 ₰.

Als Inhalts-Probe dieses besten Unterhaltungs-
mittels für große und kleine Gesellschaften führen wir
nur an:

M. S. Saphir als Whistspieler. — Der Ritter Graf von Bären-
Tageu-Tunke und die Bimmernieder Herz. (Parodie von Bürger's
„Raubgraf“ im Berliner Volksdialekt.) — Der Ziegenbock und
der Fuchs. — Abschied vom Bairischen Biere. — Der
Muth und seine Familie. — Wie Schmuhl hundert So-
den Loxi abzählt. — An Rachelche. — Jacobson Gold-
schmidt's Gedanken an Rosaura. — Schmuhl's Erlebk-
nisse in der Sylvesternacht. — Kaiser Meschumme's Bericht
aus Paris über den fürchterlichen Mordversuch von dem Attentäter
Recomte. — Der Gelehrte auf dem — Esel. — Zur Lebensge-
schichte des Bankerotts. — Monolog aus Zell. — Das Whistspiel
der Ehe. — Schauerhafte und gräßliche Mordthat, welche sich am
5. November 1835, zwischen dem Pfingsten- und Klinkerthore zu
Augsburg wirklich zugetragen. — Was lieben die Frauen am
meisten? — Frauenherz und Eisenbahn. — Der Ehemann
mit der Flöte. — Mädchen und Uhren. — Was ist a Wunda?
— Das Solo-Kustspiel. — Uhren und Weiber. — Die
Kennzeichen der Ehe. — Originalbriefe einer Köchin. — Wächst auf
der Nase denn ein Pommeranzbaum? — Den möcht' ich mir doch ein-
mal bei Licht ansehen. — Ich will nur meine Frau erst fragen.

Jedes Bändchen wird einzeln à 2½ Sgr. verkauft.

Das A-B-C der Photographie.

Praktischer Leitfaden für Photographen und
die es werden wollen.

Anleitung

zur Erzeugung von Lichtbildern auf Glas,
Papier, Wachstuch, Lackleder &c.

Nach den neuesten Erfahrungen unter sorgfältiger Be-
rücksichtigung aller Details in der Ausübung übersichtlich
zusammengestellt

von

Charles M. Hall.

Aus dem Englischen. Preis eleg. cart. 15 Sgr.

Kritische Stimmen und das Urtheil praktischer Pho-
tographen geben diesem Buche das ehrende Zeugniß,
daß es unter allen erschienenen Concurrrenzschriften ge-
nau das biete, was sein Titel verspricht. Die sachkun-
dige Feder des Verfassers, auch in diesem Felde eine
anerkannte Autorität, führt den ohne alle chemischen
Kenntnisse die Photographie ausüben Wollenden in so
faßlicher Weise in das ganze Gebiet derselben ein, daß
er zur praktischen Ausführung der interessanten Kunst
unbedingt befähigt wird.

Der uneigennützige Arzt,

oder:

Anweisungen sich in

allen Krankheiten

Rath und Hülfe zu verschaffen, viele durch einfache Hausmittel zu heilen und, wo diese nicht ausreichen, die nöthigen Arzneien aus der Apotheke selbst zu verordnen, nebst besonderer Angabe, Beschreibung und Gebrauchsweise der meisten Arzneien und Hausmittel.

Ein Hand- und Nachschlagebuch für Jedermann.

In alphabetischer Reihenfolge allgemein verständlich
dargestellt

von

Dr. Ludwig Casmann.

Verfasser des Wörterbuchs der Wundarzneikunde &c.

Preis: 1 ₰.

Knigge's Complimentirbuch.

Die Kunst

in vierundzwanzig Stunden bescheiden, höflich,
artig, gentil zu werden
und sich bei Jedermann beliebt zu machen.

Enthält die Vorschriften der Höflichkeit in allen Verhältnissen des Lebens, namentlich beim Spiele, bei der Tafel, beim Tanze; ferner Regeln für das Benehmen in Gesellschaften, Regeln für Toaste, bei Verlobungen, auf Polterabenden — mit Polterabendscherzen — auf Hochzeiten, Besuchen nach der Hochzeit. Ueber das Benehmen in Liebesverhältnissen, sowohl bei der Anknüpfung, als bei der Auflösung eines solchen, mit Liebesbriefen jeder Art.

Bei Bewerbungen um eine Stelle.

Angehängt sind: Abhandlungen über Titulaturen, Briefschreiben, viele neue Stammbuchverse, Formulare zu Einladungen und Beispiele für verschiedene Anreden.

Von

Dr. H. L. Knigge.

Zweite Auflage. Preis: 20 Sgr.

Der kleine Spaßvogel!

oder:

Halt auf! sonst lach' ich mich zu Tode!

Knallerbsen, Knallraketen,
Knallbonbons, Knallsidibus und
sonstige Knalleffekte.

Eine Universal-Medicin

für Hypochondristen, Misantropen, Murrköpfe, Schwer-
müthige, Brummbärte, härbeißige und andere dergl.
Creaturen.

Herausgegeben

von

Adrian Lehmann, Edler von Sorgenfrei.

Erste und zweite Dosis von 100 Portionen.

Preis à Dosis 2½ Sgr.

Der parodirende Deklamator.

Erheiternde Vorträge und Schwänke in
Parodien und Travestien klassischer
Dichtungen für Jung und Alt.

Herausgegeben von der Redaction des „Omnibus.“

In illustr. Umschlag cart. Preis 10 Sgr.

Eine Million Dummheiten.

Neueste Sammlung

pikanter Anekdoten, Bon-Mots, Calembourgs, Witz-
funken, Potpourri's u. humoristischer Knall-Effekte.

Der klugen Welt

gewidmet vom

Verein der alten und jungen Esel.

In illustriertem Buntdruck-Umschlag. Preis 10 Sgr.

Das

Gliück der Liebe und der Ehe.

Enthüllte Geheimnisse

für Liebende, Verlobte und Neuvermählte.

Mit Abbildungen.

Herausgegeben von Dr. J. L. Mayer.

In elegant illustrierter Enveloppe. Preis 15 Sgr.

Der geschätzte Verfasser, ein wohlrenommirter Arzt, schildert in ebenso decenter als ernst belehrender Form das den Liebenden und Verlobten Wissenswerthe.

Jungen Damen kann das Buch ohne Bedenken in die Hand gegeben werden. — Um möglichem Mißbrauch vorzubeugen, wird dasselbe indeß nur versiegelt ausgegeben.

Der kleine **Courmacher,**

oder:

Der Gesellschafter comme il faut.

Enthält:

56 Gesellschaftsspiele, 41 Auflösen der Pfänder, 7 dramatische und pantomische Darstellungen, 19 Deklamationen, 40 Trinksprüche, 12 Polterabendscherze, 51 scherzhafte Räthselfragen und 51 Auflösungen dazu, 17 Verirrscherze, 24 ganze leichte überraschende Kunststückchen und magische Belustigungen u. s. w.

Dehnte vermehrte und verbesserte Auflage.

Eleg. broch. mit Titelvignette. Preis 7½ Sgr.

Der schüchternste und blödeste junge Mann wird sich, im Besitze des „kleinen Courmacher“, binnen Kurzem zu einem Lebemann — zu einem vollendeten Gesellschafter — umgewandelt sehen.

Humoristischer Omnibus für alle Zechlustigen.

Sammlung der neuesten komischen poetischen und prosaischen Vorträge.

Herausgegeben von der Redaktion des „Omnibus.“

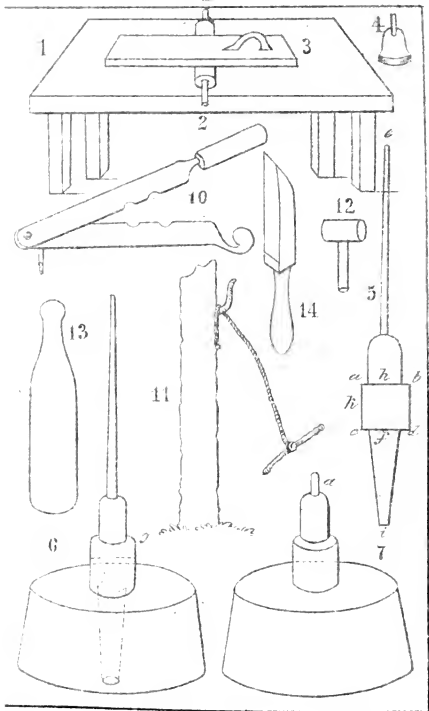
1. und 2. Bändchen.

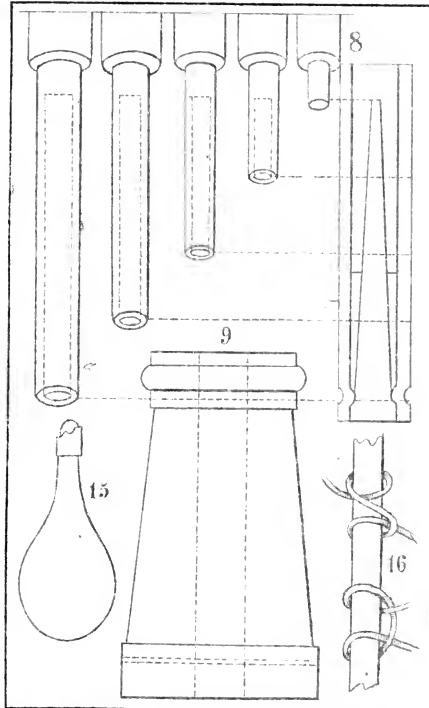
Elegant in reich illustriertem Umschlag cartonnirt.

Preis 10 Sgr. für jedes Bändchen.



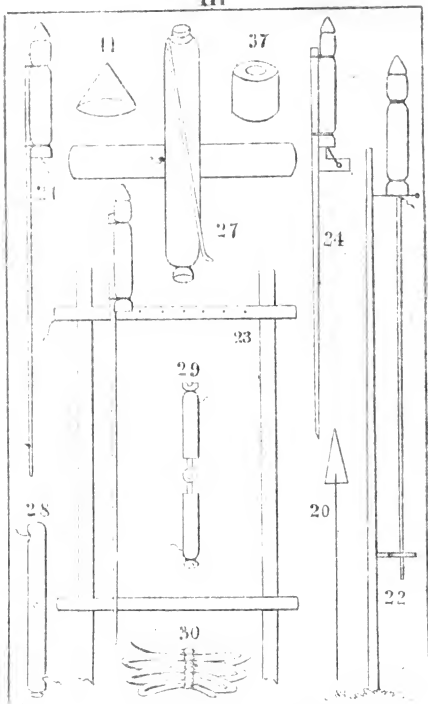
I





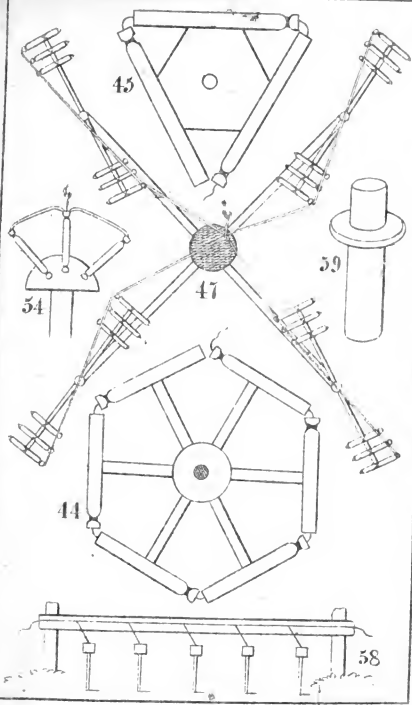






187

IV

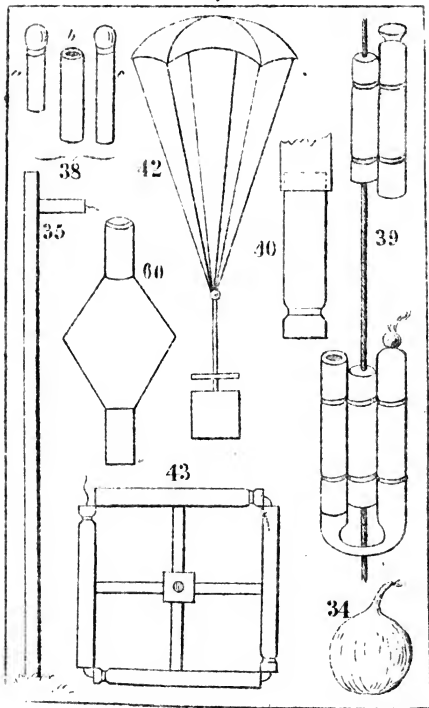




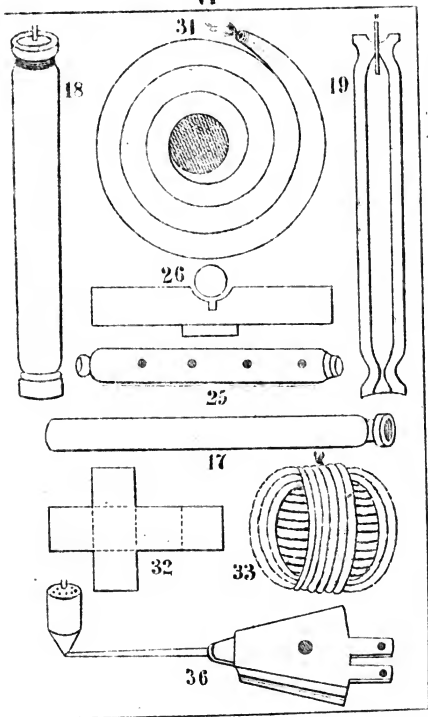
189



V



VI



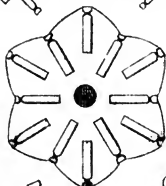
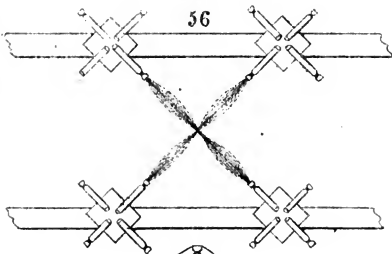


193



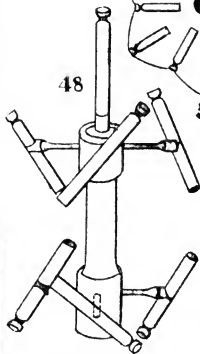
VII

56



52

48



51

